



MIRT-verkenning A2 Deil-'s-Hertogenbosch-Vught - fase 2 en 3 Ontwerpnota, eindversie: voorkeursalternatief

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

9 november 2021

Project MIRT-verkenning A2 Deil-'s-Hertogenbosch-Vught - fase 2 en 3
Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Document Ontwerpnota, eindversie: voorkeursalternatief
Status Definitief 07
Datum 9 november 2021
Referentie 116091-6.4/21-016.743

Projectcode 116091
Projectleider A.M. Springer-Rouwette MSc
Projectdirecteur drs.ing. E.J.N. Rijdsijk

Auteur(s) ir. M.J. Hovenga, I.A.E. Overtoom MSc, C. Nijmeijer MSc en vele anderen
Gecontroleerd door W.F. van den Berg MSc
Goedgekeurd door A.M. Springer-Rouwette MSc

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Catharijnesingel 33
Postbus 24087
3502 MB Utrecht
+31 (0)30 765 19 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

Toelichting op deze ontwerpnota

Deze ontwerpnota beschrijft het ontwerpproces van zeef 2 en 3 van de MIRT-verkenning Deil-'s-Hertogenbosch-Vught (vanaf nu Deil-Vught genoemd). In deze versie van de ontwerpnota wordt ingegaan op de integrale opgaven, de uitwerking van de kansrijke alternatieven tot elementair ontwerp, de knelpuntenanalyse van de kansrijke alternatieven, en de keuze van het voorkeursalternatief.

De integrale opgaven omvatten 6 locaties die in deze fase nader zijn onderzocht om oplossingen te vinden en deze in te passen in de kansrijke alternatieven. Deze kansrijke alternatieven zijn samenhangende ontwerpen van het gehele tracé, die zijn uitgewerkt tot elementair ontwerp. Bij de knelpuntenanalyse van de kansrijke alternatieven zijn de knelpunten van de elementaire ontwerpen geïdentificeerd, geanalyseerd en voorkeursoplossingen ontwikkeld. Mede op basis van deze knelpuntenanalyse zijn de kansrijke alternatieven tegen elkaar afgewogen om te komen tot een voorkeursalternatief. In deze ontwerpnota worden de ontwerpen gepresenteerd en ontwerpkeuzes onderbouwd.

Voorliggende ontwerpnota is opgesteld als groeidocument, welke bij elke nieuwe ontwerpstep is aangevuld. In onderstaande opsomming zijn deze ontwerpsteps inzichtelijk gemaakt. Met het uitwerken van het laatste hoofdstuk met daarin de uitwerking van het voorkeursalternatief is deze ontwerpnota compleet:

- deel 1 (hoofdstuk 4) bevat de integrale ontwerpogave;
- deel 2 (hoofdstuk 5) bevat de kansrijke alternatieven;
- deel 3 (hoofdstuk 6) bevat de knelpuntenanalyse op basis van de kansrijke alternatieven;
- deel 4 (hoofdstuk 7) bevat de uitwerking van het Voorkeursalternatief.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	11
1.1	Waarom aanpak van de A2 Deil-'s-Hertogenbosch-Vught?	11
1.2	Het proces op hoofdlijnen	12
1.3	Doel van deze rapportage	14
1.4	Leeswijzer	14
2	ONTWERPPROCES	15
2.1	Ontwerpstappen	15
2.2	Integrale ontwerpsessies	16
2.3	Uitwerking kansrijke alternatieven	19
2.4	Uitwerking voorkeursalternatief	25
2.5	Toetsingsproces	26
2.6	Terminologie in ontwerpproces	27
3	ALGEMENE UITGANGSPUNTEN	28
3.1	Scope	28
3.2	Gehanteerde kaders, normen en richtlijnen	29
3.3	Verkeerscijfers en -berekeningen	31
3.4	Ontwerp	33
4	INTEGRALE OPGAVEN	35
4.1	Knooppunt Deil	35
4.1.1	Probleemtoelichting	35
4.1.2	Gebiedsanalyse	39
4.1.3	Oplossingen	39
4.1.4	Uitgewerkte varianten	40
4.1.5	Afweging en optimalisatie varianten	48
4.1.6	Conclusies	51
4.2	Aansluiting Waardenburg	52
4.2.1	Probleemtoelichting	52
4.2.2	Gebiedsanalyse	53
4.2.3	Oplossingen	53

4.2.4	Varianten	54
4.2.5	Optimalisatie varianten	56
4.2.6	Conclusies	58
4.3	Waalbrug	59
4.3.1	Probleemtoelichting	59
4.3.2	Gebiedsanalyse	59
4.3.3	Uitwerking varianten en koppeling aan kansrijke alternatieven	60
4.3.4	Conclusies	61
4.4	Aansluiting Kerkdriel	62
4.4.1	Probleemanalyse	62
4.4.2	Gebiedsanalyse	62
4.4.3	Oplossingen	63
4.4.4	Conclusies	64
4.5	Maasbruggen	64
4.5.1	Probleemtoelichting	64
4.5.2	Gebiedsanalyse	65
4.5.3	Oplossingen	65
4.5.4	Uitgewerkte varianten	66
4.5.5	Afweging varianten en koppeling aan kansrijke alternatieven	68
4.5.6	Conclusies	68
4.6	Knooppunt Empel-aansluiting Rosmalen	69
4.6.1	Probleemtoelichting	69
4.6.2	Gebiedsanalyse	72
4.6.3	Oplossingen	72
4.6.4	Uitwerking varianten	73
4.6.5	Afweging kansrijke alternatieven	79
4.6.6	Koppeling aan kansrijke alternatieven	79
5	KANSRIJKE ALTERNATIEVEN	80
5.1	Inleiding	80
5.2	Aanvullende uitgangspunten	81
5.2.1	Samenstelling kansrijke alternatieven	81
5.2.2	Mogelijke meekoppelkansen	83
5.2.3	Duurzaamheid	84
5.2.4	Categorisering en maximum- en ontwerpsnelheden	86
5.3	Principe dwarsprofielen	87
5.3.1	Rijbanen	87
5.3.2	Buitenberm op maaiveld	88
5.3.3	Buitenberm op ophoging	90
5.3.4	Buitenberm met geluidswal	91
5.3.5	Buitenberm met geluidsscherm	92
5.3.6	Buitenberm op kunstwerk	94
5.3.7	Middenberm Deil-Empel	95
5.4	Uitwerking kansrijk alternatief 0+	96
5.4.1	Beschrijving ontwerpkeuzes	96
5.5	Uitwerking kansrijk alternatief A	107

5.5.1	Beschrijving ontwerpkeuzes knooppunt Deil-knooppunt Empel	107
5.5.2	Beschrijving ontwerpkeuzes A1: knooppunt Empel-knooppunt Vught	114
5.5.3	Beschrijving ontwerpkeuzes A2: knooppunt Empel-knooppunt Vught	115
5.5.4	Overzicht ontwerpkeuzes	118
5.6	Uitwerking kansrijk alternatief B	121
5.6.1	Beschrijving ontwerpkeuzes	121
5.6.2	Overzicht ontwerpkeuzes	128
5.7	Uitwerking kansrijk alternatief C	130
5.7.1	Beschrijving ontwerpkeuzes	131
5.7.2	Overzicht ontwerpkeuzes	139
6	KNELPUNTENANALYSE	143
6.1	Inleiding	143
6.2	Van knelpunt naar voorkeursoplossing	144
6.3	Algemene voorkeursoplossingen	145
6.3.1	Verbrede A2HRL raakt bergbezinkbassin	146
6.3.2	De verbrede A2 past niet onder de viaducten over de A2 Deil-Empel	146
6.3.3	De verbrede A2/A59 passen niet op de viaducten in de A2 Deil-Empel/A59 Maaspoort-Empel	147
6.3.4	Verminderd zicht in onderdoorgang verbindingsboog Utrecht-Tiel	148
6.3.5	Zeer lange portalen door enkele streng geleiderail middenberm	149
6.3.6	De verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder/op de bestaande kunstwerken	150
6.3.7	Lengteprofiel spooronderdoorgang voldoet niet aan richtlijn	151
6.3.8	Horizontale boog tussen aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel (rechts)	151
6.3.9	Aansluiting Rosmalen Li raakt bestaande bebouwing	152
6.3.10	Aansluiting Sint-Michielsgestel Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	153
6.3.11	Verminderd zicht in verbindingsweg Nijmegen-Eindhoven (knp. Hintham)	153
6.4	Voorkeursoplossingen kansrijk alternatief 0+	154
6.4.1	Klaverbladlus raakt Betuweroute en verbindingsweg	155
6.4.2	Aansluiting Waardenburg Re raakt bestaande bebouwing	156
6.4.3	Aansluiting Waardenburg Li raakt bestaande bebouwing en sportterrein	157
6.4.4	Nieuwe OWN-aansluiting Waardenburg (oostzijde A2) raakt bebouwing	157
6.4.5	A2HRL raakt bebouwing woonwijk (km 94,00-93,40)	158
6.4.6	Ligging rijstrookbeëindiging en Waalbrug	159
6.4.7	Aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	159
6.4.8	Vormgeving wegvak Hintham-Vught bevat meerdere knelpunten	160
6.4.9	Aansluiting Veghel Li raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	163
6.4.10	Functie/vormgeving/gebruik Ring 's-Hertogenbosch komt niet overeen	164
6.4.11	Toerit aansluiting Sint-Michielsgestel Li bevat onverwachte krappe boog	165
6.5	Voorkeursoplossingen kansrijk alternatief A1	165
6.5.1	Centraal viaduct in knooppunt Deil moet verbreed worden	168
6.5.2	Congestie door samenvoeging A2 Utrecht/'s-Hertogenbosch op A15 Li	168
6.5.3	Aansluiting Waardenburg Li raakt bestaande bebouwing	170
6.5.4	Verbreiding van de bestaande Waalbrug noodzakelijk	170

6.5.5	Verbrede A2 past niet op 'Viaduct Kon. Wilhelminaweg'	171
6.5.6	Aansluiting Zaltbommel sluit niet aan op bestaand OWN	171
6.5.7	A2HRR raakt bebouwing Sint Antoniestraat	172
6.5.8	A2HRR raakt de Parallelweg (km 103,6-104,4)	173
6.5.9	Aansluiting Kerkdriel raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	173
6.5.10	A2HRL raakt bedrijventerrein Geerdenweg	174
6.5.11	A2PRL raakt de Kasteeldreef en bedrijventerrein Empel-Maasakkers	174
6.5.12	A2HRL raakt de Meerwijkweg en de bebouwing van Empelsedijk	175
6.6	Voorkeursoplossingen kansrijk alternatief A2	175
6.6.1	Aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	177
6.6.2	Aansluiting Veghel Li raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	178
6.6.3	Congestie door invoeging A59 Waalwijk richting A2 Utrecht	179
6.6.4	Toerit aansluiting Sint-Michielsgestel Li bevat onverwachte krappe boog	181
6.7	Voorkeursoplossingen kansrijk alternatief B	182
6.7.1	Invoeging Meteren overlapt met uitvoeging verzorgingsplaats De Mark	184
6.7.2	Aansluiting Meteren raakt bestaande bebouwing	186
6.7.3	Afwijking knooppuntvorm Deil	186
6.7.4	Aansluiting Waardenburg Li raakt sportterrein	187
6.7.5	Nieuwe OWN-aansluiting Waardenburg (westzijde A2) sluit niet aan op bestaand OWN	188
6.7.6	Nieuwe OWN-aansluiting Waardenburg (oostzijde A2) raakt bebouwing	188
6.7.7	A2HRL raakt bebouwing woonwijk (km 94,00-93,40)	188
6.7.8	Nieuwe OWN-aansluiting Empel (westzijde A2) raakt woonwijk	189
6.7.9	Aansluiting Empel raakt sportterrein en bedrijventerrein	190
6.7.10	Nieuwe OWN-aansluiting Empel (oostzijde A2) bevat meerdere knelpunten	190
6.8	Voorkeursoplossingen kansrijk alternatief C	191
6.8.1	Conflict verbindingsweg Rotterdam-'s-Hertogenbosch met Gelders Natuurnetwerk (GNN)	193
6.8.2	A2HRL raakt zendmast en parkeerplaats (km 102,6-102,5)	193
6.8.3	Aansluiting Kerkdriel raakt bedrijventerreinen	194
6.8.4	A2HRL raakt bedrijventerrein Geerdenweg	195
6.8.5	Combinatie invoeging in kp. Empel en samenvoeging toerit Rosmalen op A2PRL is onlogisch	196
6.8.6	A2HRL raakt de Meerwijkweg en de bebouwing van Empelsedijk	196
6.8.7	Aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	197
6.8.8	Vormgeving wegvak Hintham-Vught bevat meerdere knelpunten	198
7	VOORKEURSALTERNATIEF	199
7.1	Inleiding	199
7.2	Van kansrijke alternatieven naar voorkeursalternatief	200
7.3	Ontwerpkeuzes binnen het VKA	201
7.3.1	A15 Deil-Meteren	201
7.3.2	Knooppunt Deil	203
7.3.3	A2 Waardenburg	211
7.3.4	A2 Waalbrug	216

7.3.5	A2 Zaltbommel-De Lucht	218
7.3.6	A2 Kerkdriel	221
7.3.7	A2 Maasbruggen	225
7.3.8	A2 Empel-Rosmalen	227
7.3.9	A2 Hintham-Vught	233
7.3.10	Knooppunt Vught - aansluiting Vught	240
7.3.11	A59 Maaspoort-Empel	241
7.4	Doorstroming VKA	242
7.4.1	Inleiding en methodiek	242
7.4.2	Analyse parallelrijbaan Ring 's-Hertogenbosch	248
7.5	Effect VKA op verkeersveiligheid	249
7.5.1	Risico's A2Re Deil-De Lucht	251
7.5.2	Risico's A2Li De Lucht-Deil	254
7.5.3	Risico's A2Re De Lucht-Vught	257
7.5.4	Risico's A2Li Vught-De Lucht	263
7.5.5	Risico's A15Re Deil-Meteren	270
7.5.6	Risico's A15Li Deil	272
7.5.7	Risico's A59Re Maaspoort-Empel	274
7.5.8	Risico's A59Li Empel-Maaspoort	274
7.5.9	Risico's N830 Waardenburg	275
7.6	Openstaande punten en restrisico's	276
	Laatste pagina	286

Bijlage(n)

Aantal pagina's

I	Aanpak per integrale ontwerpogave	2
II	Oplossingen knooppunt Deil	20
III	Dynamische toetsing knooppunt Deil	10
IV	Voertuigvertragingen	2
V	I/C cijfers wegvakken A2 Deil-Vught	13
VI	Validatie	157
VII	Verkeersveiligheidsrisico's EO	55
VIII	Notitie analyse verkeersafwikkeling ten behoeve van knelpuntenanalyse	11
IX	Knelpuntenoverzicht	30
X	TOMs	20
XI	Herziene probleemanalyse knooppunt Deil	39
XII	Rijstrokschema oplossingen Hintham naar Vught	3
XIII	Rijstrokschema oplossingen Deil	2
XIV	Rijstrokschema oplossingen aansluiting A59 op A2	2
XV	Rijstrokschema Alternatief B varianten A15	1
XVI	Principe dwarsprofielen bruggen	1
XVII	Onderzoek constructieve status Maasbruggen	23

XVIII	Overzicht knelpunten VKA	16
XIX	Gevoeligheidsanalyse 100 km/u	16
XX	Aanvullende varianten Empel-Rosmalen	24
XXI	Variantennotitie knooppunt Deil	34
XXII	Variantenstudie Waardenburg	42
XXIII	Variantenstudie Kerkdriel	25

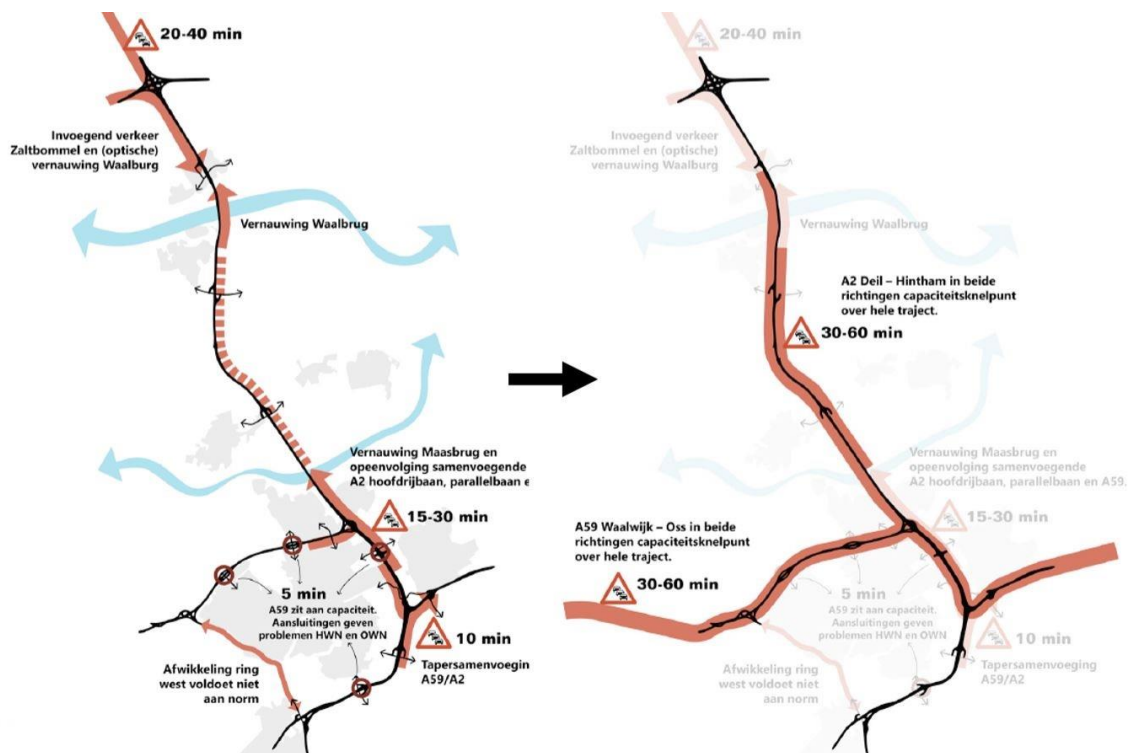
1

INLEIDING

1.1 Waarom aanpak van de A2 Deil-'s-Hertogenbosch-Vught?

Het traject A2 vanaf knooppunt Deil tot en met knooppunt Vught (afgekort A2 Deil-Vught) is één van de grootste verkeersknooppunten van Nederland¹. Verkeersprognoses laten een autonome groei van het verkeer zien, waarbij de fileproblemen op het traject Deil-'s-Hertogenbosch-Vught in de toekomst verder toenemen (zie afbeelding 1.1). Dit leidt tot negatieve netwerkeffecten en heeft daarmee ook economische schade tot gevolg². Ook zijn er op de A2 Deil-Vught verschillende knelpunten op het gebied van verkeersveiligheid. Met name op de bruggen over de Waal en de Maas is de situatie complex door versmalling van de weg en het samenvoegen van verkeer.

Afbeelding 1.1 Huidige knelpunten (links) en toekomstige knelpunten (rechts)³



¹ Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) 2017.

² MIRT overzicht 2019, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

³ MIRT-onderzoek A2 knooppunt Deil - 's-Hertogenbosch - knooppunt Vught - DE RESULTATEN, Twynstra Gudde en Studio Bereikbaar - 1 oktober 2017.

De huidige en toekomstige bereikbaarheids- en verkeersveiligheidsopgaven van de A2, vanaf knooppunt Deil tot en met knooppunt Vught, zijn geanalyseerd in het MIRT-onderzoek A2 knooppunt Deil-'s-Hertogenbosch-knooppunt Vught, dat in november 2017 is afgerond. Er is onderzocht wat de oorzaken van de knelpunten zijn en de gevolgen daarvan op de bereikbaarheidsopgave. Tevens zijn mogelijke oplossingen geïdentificeerd.

Op 4 juni 2018 heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) de Startbeslissing genomen om de MIRT-verkenning A2 knooppunt Deil-'s-Hertogenbosch-knooppunt Vught te starten. Hiermee heeft de minister financiële middelen ter beschikking gesteld om onderzoek te doen naar een structurele oplossing voor de huidige en toekomstige bereikbaarheids- en verkeersveiligheidsopgaven op de A2 vanaf knooppunt Deil tot en met knooppunt Vught.

1.2 Het proces op hoofdlijnen

Afbeelding 1.2 geeft de MIRT-procedure weer waarvan de MIRT-verkenning A2 Deil-Vught een onderdeel is.

Afbeelding 1.2 MIRT-procedure



De MIRT-verkenning A2 Deil-Vught bestaat uit 4 fases:



Startfase

In de startfase zijn een uitgebreide probleemanalyse en gebiedsbeschrijving opgesteld (referentie 108381-18-019.462) om scherp te krijgen welke problemen precies spelen rondom de A2 Deil-Vught en welke aandachtspunten en kansen er in de omgeving bestaan. Ook is in deze fase het plan van aanpak, inclusief beoordelingskaders, voor de volgende fases van de verkenning opgesteld. De probleemanalyse en gebiedsbeschrijving zijn in de analysefase gebruikt voor de beoordeling van de longlist met mogelijke oplossingsrichtingen.

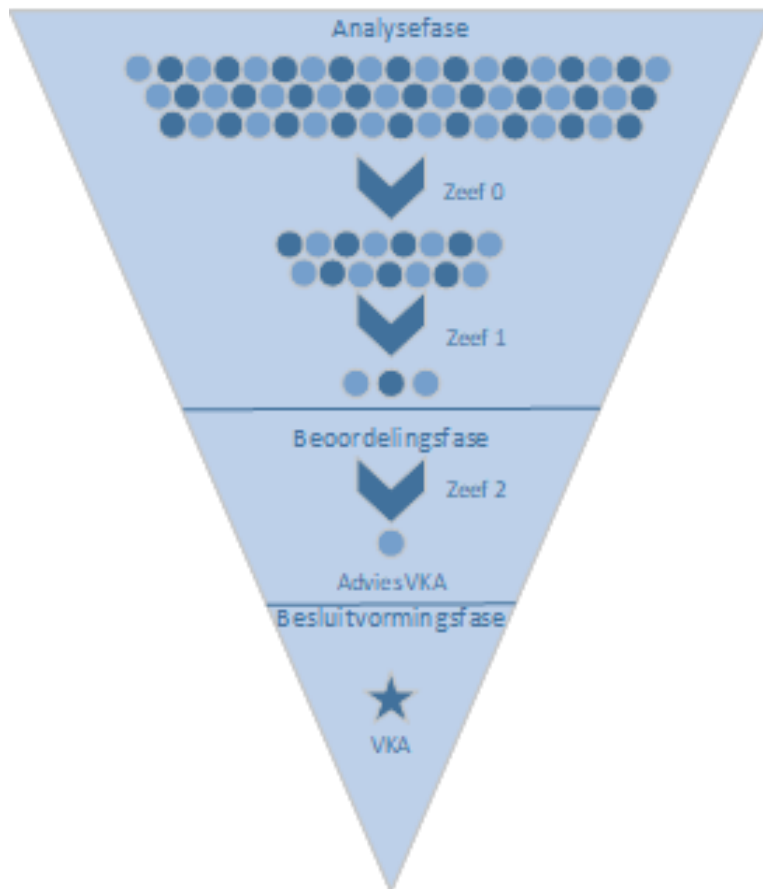
Analysefase

Het doel van de analysefase is om van alle mogelijke oplossingsrichtingen te trechteren naar de kansrijke alternatieven voor een aanpak van de problemen op de A2 Deil-Vught (zie afbeelding 1.3). De eerste stap in de analysefase is het identificeren van de totale bandbreedte (groslijst) van mogelijke oplossingsrichtingen.

Dit is gedaan op basis van informatie uit het MIRT-onderzoek en een bureaustudie, aangevuld met input uit workshops en ontwerpateliers met betrokken overheden, maatschappelijke partijen, bewoners en bedrijven en op basis van reacties en ideeën die zijn ingebracht op het e-platform.

In 'zeef 0' zijn alle oplossingsrichtingen uit de groslijst gefilterd, die buiten de projectscope liggen of waarvan op voorhand duidelijk is dat deze niet probleemoplossend of haalbaar zijn. Het resultaat is een longlist van mogelijke oplossingsrichtingen (referentie 108381-19-002.576). Deze mogelijke oplossingsrichtingen zijn in 'zeef 1' beoordeeld op probleemoplossend vermogen, omgevingsaspecten en betaalbaarheid. Op basis van de beoordeling is bepaald welke oplossingsrichtingen kansrijk zijn. Hieruit zijn de kansrijke alternatieven samengesteld: het eindresultaat van de analysefase. Deze kansrijke alternatieven zijn onder meer benoemd in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de MIRT-verkenning A2 Deil-Vught (referentie 108381/19-016.433) en vormt het uitgangspunt voor zeef 2.

Afbeelding 1.3 Trechteringsproces MIRT-verkenning



Beoordelings- en besluitvormingsfase

In de beoordelingsfase worden de kansrijke alternatieven in meer detail onderzocht en beoordeeld. Zeef 2 vergelijkt de alternatieven vervolgens op probleemoplossend vermogen, omgevingsaspecten, maatschappelijke kosten en baten en haalbaarheid. Hierbij ligt de focus op het leveren van beslisinformatie zonder daar direct een gewicht aan mee te geven. Op basis van de vergelijking wordt een advies gegeven voor een voorkeursalternatief. In de besluitvormingsfase maakt de minister van Infrastructuur en Waterstaat op basis van het advies over het voorkeursalternatief een keuze (het voorkeursbesluit) voor het maatregelpakket dat in de planuitwerkingsfase verder wordt onderzocht en ontworpen.

1.3 Doel van deze rapportage

Deze ontwerprapportage beschrijft het ontwerp dat wordt uitgewerkt binnen de beoordelings- en besluitvormingsfase (zie afbeelding 1.3). In de beoordelingsfase worden de kansrijke alternatieven uitgewerkt tot elementair ontwerp. Een elementair ontwerp is een 'bot' ontwerp waarbij geen rekening wordt gehouden met aanwezige waarden en functies, ook wel dwangpunten genoemd. Enkele knelpunten waarvoor een hoger detailniveau benodigd is om een voorkeursalternatief te kunnen kiezen, worden nader uitgewerkt tot inpassend ontwerp. Vervolgens wordt in de besluitvormingsfase het gekozen voorkeursalternatief in zijn geheel uitgewerkt tot een inpassend ontwerp, waarbij wel rekening wordt gehouden met dwangpunten. Het doel van deze rapportage is het vastleggen van de gehanteerde redeneerlijnen binnen de uitwerking van de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief.

1.4 Leeswijzer

Deze ontwerprapportage is als volgt opgedeeld.

Tabel 1.1 Opdeling ontwerprapportage

Hoofdstuk	Onderwerp	Inhoud
2	Ontwerpproces	Dit hoofdstuk beschrijft het ontwerpproces en het detailniveau van de verschillende ontwerpstappen.
3	Algemene uitgangspunten	Dit hoofdstuk beschrijft de gehanteerde uitgangspunten voor de uitwerking van de ontwerpen. Het hoofdstuk gaat in op de gehanteerde kaders en richtlijnen, verkeerscijfers- en berekeningen, scope en ontwerpuitgangspunten.
4	Integrale opgaven	Voorafgaand aan de uitwerking van de kansrijke alternatieven zijn voor 6 complexe locaties in het tracé varianten ontwikkeld en afgewogen in een serie ontwerpessies. Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de ontwerpessies en de hieruit volgende redeneerlijnen voor de 6 locaties.
5	Kansrijke alternatieven	Dit hoofdstuk beschrijft de uitwerking van de kansrijke alternatieven en de keuzes die hierbij gemaakt zijn. Hierbij wordt ingegaan op de gehanteerde principedwarsprofielen en de uitwerking van het ruimtebeslag (onder andere verticaal en horizontaal alignement) van de kansrijke alternatieven.
6	Knelpuntenanalyse	Dit hoofdstuk beschrijft de knelpunten uit het elementair ontwerp van de kansrijke alternatieven. Voor al deze knelpunten zijn oplossing(richting)en geïnventariseerd, en bij de meer complexe knelpunten zijn meerdere oplossing(richting)en kwalitatief afgewogen (al dan niet d.m.v. een trade-off matrix).
7	Voorkeursalternatief	Dit hoofdstuk beschrijft de uitwerking van het voorkeursalternatief (VKA). Dit VKA betreft een combinatie van kansrijke alternatieven, waarbij de oplossing(richting)en uit de knelpuntenanalyse zijn verwerkt. Dit hoofdstuk beschrijft het VKA, gaat in op de overige (meer specifiekere) ontwerpkeuzes, en inventariseert de restrisico's en openstaande punten voor de planuitwerkingsfase.

2

ONTWERPPROCES

Dit hoofdstuk beschrijft het gehanteerde ontwerpproces binnen de beoordelings- en besluitvormingsfase. Paragraaf 2.1 gaat in op de gemaakte ontwerpstappen. De daaropvolgende paragrafen beschrijven het doorlopen proces en detailniveau voor de integrale opgaven, de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief. De laatste paragraaf beschrijft het toetsingsproces.

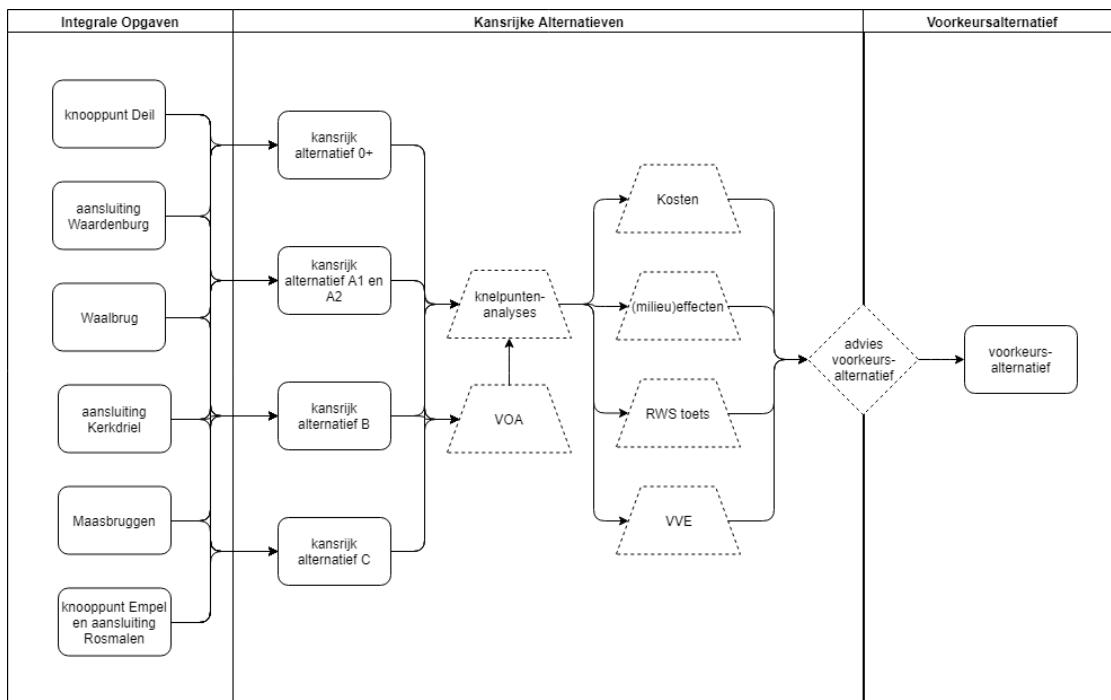
2.1 Ontwerpstappen

Het ontwerpproces in de beoordelings- en besluitvormingsfase is opgedeeld in 3 stappen:

- stap 1: **integrale opgaven**. In deze stap zijn de 6 integrale opgaven uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) met referentie 108381-19-016.433 uitgewerkt;
- stap 2: **kansrijke alternatieven**. In deze stap zijn de kansrijke alternatieven uit de NRD uitgewerkt. De ontwikkelde varianten voor de integrale opgaven uit stap 1 hebben een plek gekregen in elk van de kansrijke alternatieven. Op basis van de uitgewerkte kansrijke alternatieven zijn de knelpuntenanalyses uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn vervolgens input geweest voor de milieustudies, verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE) en de RWS toets van Rijkswaterstaat (RWS);
- stap 3: **voorkeursalternatief**. In deze stap is het gekozen voorkeursalternatief uitgewerkt op basis van de knelpuntenanalyses, uitkomsten van de milieueffectenstudies, VVE en de GPO-toets.

Afbeelding 2.1 geeft het ontwerpproces visueel weer.

Afbeelding 2.1 Overzicht ontwerpproces



2.2 Integrale ontwerpessies

In de NRD zijn 6 integrale opgaven gedefinieerd. Een nadere uitwerking van deze opgaven is nodig om de kansrijke alternatieven uit te kunnen werken. Er zijn 3 mogelijke redenen om de opgaven integraal uit te werken:

- de aanwezige (verkeerskundige) knelpunten zijn nog niet volledig inzichtelijk (knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg);
- de kosten zijn bepalend (Waalbrug en Maasbruggen);
- aanvullende gebiedsanalyses zijn nodig (aansluiting Waardenburg, aansluiting Kerkdriel en aansluiting Rosmalen in combinatie met knooppunt Empel).

Deze paragraaf beschrijft welke integrale opgaven onderzocht zijn, welke aanpak is toegepast voor de uitwerking van de integrale opgaven en wat het uitwerkingsniveau van de integrale opgaven is.

Welke integrale opgaven

De volgende integrale opgaven zijn uitgewerkt:

- **knooppunt Deil**: in en rond knooppunt Deil ervaren weggebruikers veel vertraging, Daarom was een nadere probleemanalyse nodig, gevolgd door de uitwerking van oplossingen;
- **aansluiting Waardenburg**: voor deze aansluiting wordt in het ontwerpproces een variant met verplaatsing buiten de dorpskern onderzocht. Dit is een wens vanuit het gebiedsgerichte participatieproces dat in de verkenning is en wordt doorlopen. Deze opgave heeft raakvlakken met de opgave rondom knooppunt Deil vanwege de kleine afstand tussen beide locaties;
- **de Waalbrug**: een verbreding van het traject Deil-Empel past niet op de bestaande Martinus Nijhoffbrug. Er is bij een verbreding een nieuwe brug nodig naast de bestaande brug;
- **aansluiting Kerkdriel**: bij deze aansluiting is gekeken naar een mogelijke verplaatsing en is bekeken hoe het onderliggend wegennet rondom de aansluiting anders kan worden ingericht;
- **de Maasbruggen**: ook de Maasbruggen zijn niet breed genoeg om een eventuele verbreding van de A2 tussen Deil en Empel in te passen, daarnaast zijn er vragen over de rest-levensduur van de constructies;
- **knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen**: tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel is veel turbulentie vanwege de vele weefbewegingen over een korte afstand.

Aanpak integrale opgaven

De integrale opgaven zijn samen met de ambtelijke partijen tijdens ontwerpessies uitgewerkt. Hierdoor is lokale kennis optimaal gebruikt en zijn wensen van de verschillende partijen integraal meegenomen in de mogelijke oplossingen van de integrale opgaven. Globaal zijn voor alle integrale opgaven de volgende stappen doorlopen:

- 1 quick scans voor de verschillende milieuthema's en eventuele aanvullende onderzoeken;
- 2 ontwerpessie 1: bespreken resultaten quick scans en verkeerskundige onderzoeken, aanvullen gebiedsanalyse en ontwikkeling oplossingen;
- 3 uitwerken oplossingen tot varianten en invullen trade-off matrices (TOM's);
- 4 ontwerpessie 2: presentatie varianten, analyse varianten (onder ander door middel van de TOM's) en koppeling van de varianten aan de kansrijke alternatieven.

In bijlage I is een uitgebreidere beschrijving van de aanpak per integrale ontwerpogpave gegeven.

Voor de analyse van de varianten zijn TOM's ingevuld voorafgaand aan de laatste ontwerpessie van de betreffende ontwerpogpaven. Tijdens de ontwerpessie zijn de TOM's door de ambtelijke partijen aangevuld. De TOM's zijn een hulpmiddel en hebben als doel om alle relevante aspecten voor de analyse van de varianten in beeld te brengen en hiermee de varianten te vergelijken. Hierdoor worden eventuele relevante aspecten niet over het hoofd gezien. Op basis van de TOM's zijn varianten komen te vervallen, aangepast om de negatieve en positieve effecten van een variant te beïnvloeden en gekoppeld aan de kansrijke alternatieven. De TOM's zelf maken geen onderdeel uit van de ontwerpnota. De TOM's bevatten de volgende aspecten:

- mogelijke meekoppelkansen;
- probleemoplossend vermogen;

- verkeersveiligheid;
- maakbaarheid;
- kosten;
- waarden, belangen en functies;
- milieueffecten (geluid, ecologie, water, landschap);
- toekomstvastheid/robuustheid;
- (overige) risico's.

Resultaten integrale opgaven

In tabel 2.1 is op hoofdlijnen beschreven hoe in elk kansrijk alternatief de integrale opgaven worden aangepakt. Hoe deze conclusies tot stand zijn gekomen, is te lezen in bijlage I.

Tabel 2.1 Resultaten integrale opgaven op hoofdlijnen

Onderdeel	Alternatief 0+	Alternatief A*	Alternatief B	Alternatief C
knooppunt Deil	- beperken kruisen verschillende richtingen - meer ruimte voor rijstrookwisselingen (weven)		- nieuwe directe verbinding(en) - doelgroepstrook vrachtverkeer (alt. C) - meer ruimte voor rijstrookwisselingen	
Waalbrug	huidige brug	nieuwe brug oostzijde (2x4)		nieuwe brug oostzijde (2x5)
Waardenburg	nieuwe aansluiting + lange randweg	verbeteren bestaande aansluiting	nieuwe aansluiting voor noordelijke rijrichting + korte randweg	nieuwe aansluiting zonder randweg
Kerkdriel	verbeteren aansluiting en verkeersregeling			
Maasbrug	huidige bruggen	nieuwe brug oostzijde voor rijrichting noord en fietspad		volledige vervanging bruggen met fietspad
Empel-Rosmalen	meer ruimte voor rijstrookwisselingen op traject Empel-Rosmalen-Hintham		nieuwe aansluiting ten noorden van Empel	beperken rijstrookwisselingen

* Kansrijk alternatief A bestaat uit de kansrijke alternatieven A1 en A2 (zie paragraaf 2.3).

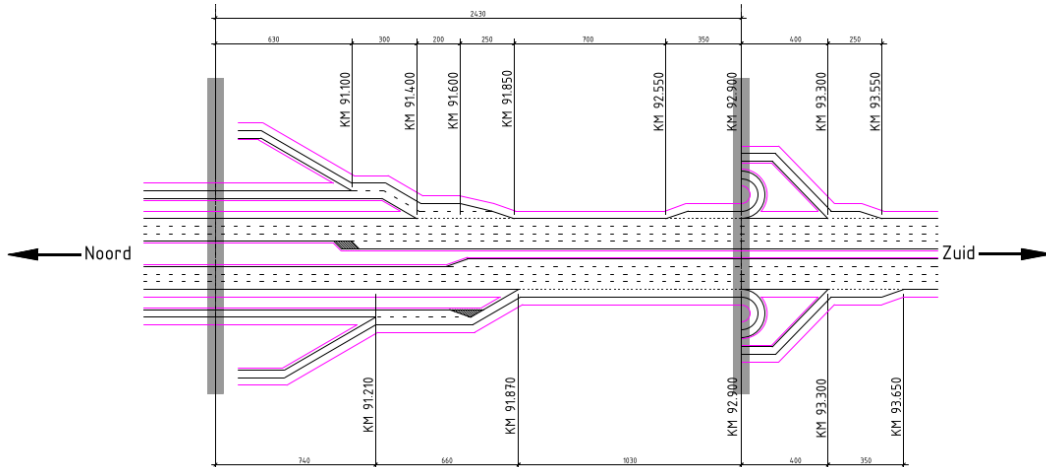
Uitwerkingsniveau integrale opgaven

Aangezien de oplossingsrichtingen van de integrale opgaven in deze stap nog heel breed waren en de inpassing van de oplossing nog grof was, is gekozen om de integrale opgaven als functionele ontwerpen (FO) uit te werken. De uitwerking bestaat uit rijstrokenschema's, viltstiftontwerpen en principedwarsprofielen van de bruggen.

Rijstrokenschema's

De rijstrokenschema's helpen bij het bepalen hoe de bedachte maatregelen en varianten in de lengterichting van de weg passen, zodanig dat er op een veilige wijze voldoende wegcapaciteit beschikbaar komt. De aspecten verkeersveiligheid en doorstroming kijken met name naar noodzakelijke rijstrookwisselingen, turbulentie- en bewegwijzeringsafstanden, als maat voor de complexiteit van de oplossing. In afbeelding 2.2 staat een voorbeeld van een rijstrokenschema.

Afbeelding 2.2 Voorbeeld van een rijstrokenschema



Viltstiftontwerpen

De viltstiftontwerpen maken het mogelijk om een inschatting te maken van de noodzakelijke maatregelen (aan te passen kunstwerken, nieuwe kunstwerken, nieuwe rijbanen en te verbreden rijbanen, aan te passen geluidsschermen) en ruimtelijke impact van de varianten. Dit gebeurt op basis van (topografische) ondergronden en luchtfoto's. Afbeelding 2.3 geeft een voorbeeld van een viltstiftschets weer.

Afbeelding 2.3 Voorbeeld van een viltstiftschets



Dwarsprofielen bruggen

Bij Waal- en Maasbruggen is ook het dwarsprofiel op de brug van belang om een goede kostenindicatie te kunnen geven. Principedwarsprofielen maken de varianten goed inzichtelijk en maken het mogelijk de varianten te beoordelen op basis van expert judgement.

2.3 Uitwerking kansrijke alternatieven

Na de uitwerking van de integrale opgaven zijn de kansrijke alternatieven uitgewerkt. De kansrijke alternatieven, zoals beschreven in de NRD, aangevuld met de uitgewerkte varianten van de integrale opgaven, worden uitgewerkt tot een elementair ontwerp (EO). Het planMER maakt de effecten van dit EO op de verschillende milieuthema's inzichtelijk. De knelpuntenanalyse en de VVE ondersteunen de beoordeling van de kansrijke alternatieven. Daarnaast worden de kansrijke alternatieven getoetst in de RWS-toets.

Deze paragraaf licht de te onderzoeken kansrijke alternatieven, de gehanteerde aanpak voor de uitwerking van de kansrijke alternatieven, het uitwerkingsniveau van de kansrijke alternatieven en de aanpak van de knelpuntenanalyses toe.

Te onderzoeken kansrijke alternatieven

In de NRD zijn vier te onderzoeken kansrijke alternatieven gedefinieerd:

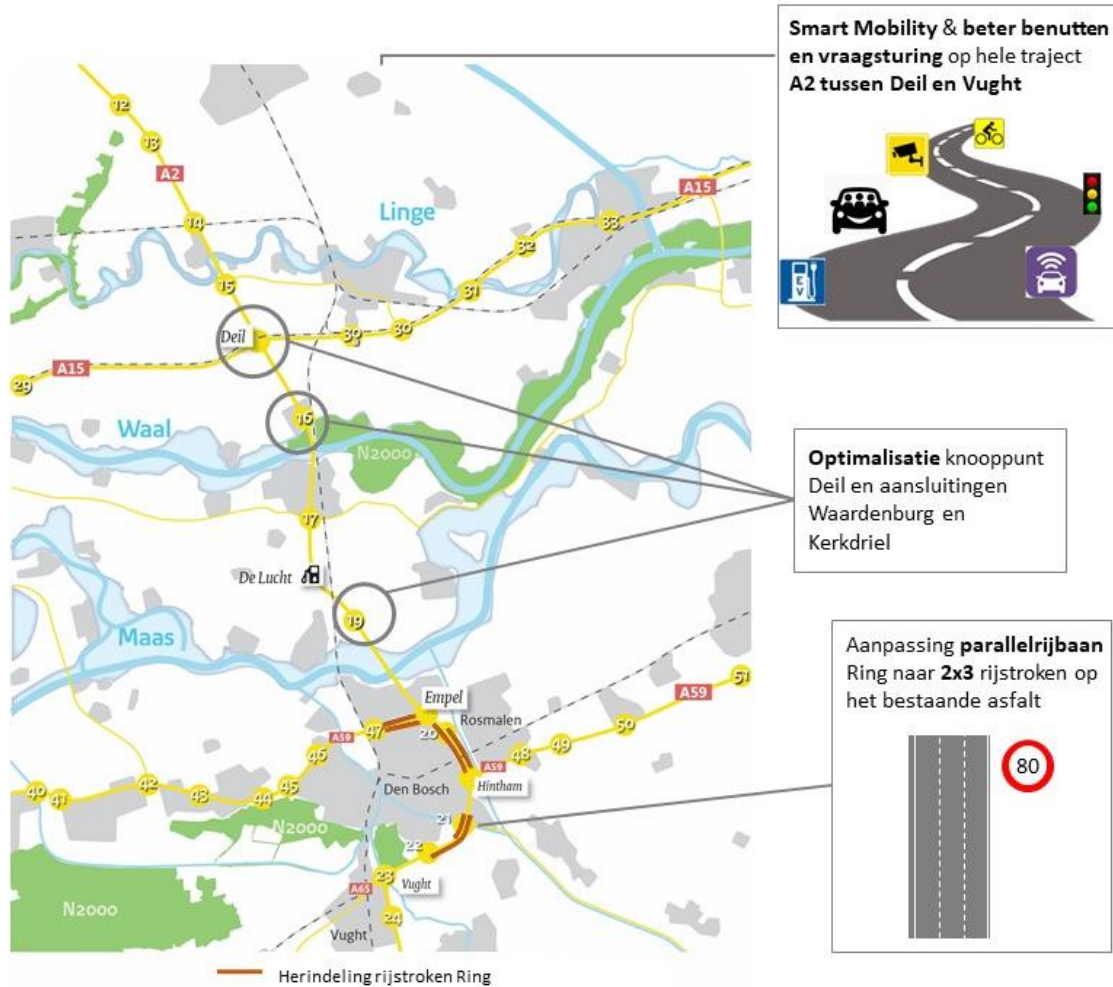
- alternatief 0+: minimaal extra asfalt;
- alternatief A: basis verbreding;
- alternatief B: verbreding +;
- alternatief C: maximale capaciteit.

De alinea's hieronder beschrijven de te onderzoeken kansrijke alternatieven. Hierbij wordt bij elk kansrijk alternatief het implementeren van 'smart mobility' genoemd als onderdeel van het alternatief. Deze smart mobility maatregelen worden separaat aan het ontwerp ontwikkeld. Het gaat om enkele flexibele pakketten die aan elk kansrijk alternatief kunnen worden toegevoegd. Bij toepassen van alle maatregelen, wordt een capaciteitsvergroting van 3% en een verbetering van de verkeersveiligheid verwacht.

Kansrijk alternatief 0+ (minimaal extra asfalt)

Dit niet-infrastructurele alternatief zet maximaal in op mogelijke maatregelen met minimale aanleg van extra asfalt. Dit vormt het meest duurzame en circulaire alternatief, gericht op beperking van de milieu-impact. Tegelijkertijd is dit het alternatief met de laagste investeringskosten in infrastructuur. De analysefase laat een beperkt doelbereik zien voor dit alternatief. Toch is hij in de deze fase wel nader onderzocht, om te zien hoeveel doelbereik mogelijk is met minimale maatregelen en minimale milieu-impact. Afbeelding 2.4 geeft de verschillende onderdelen van alternatief 0+ weer op de kaart van het plangebied.

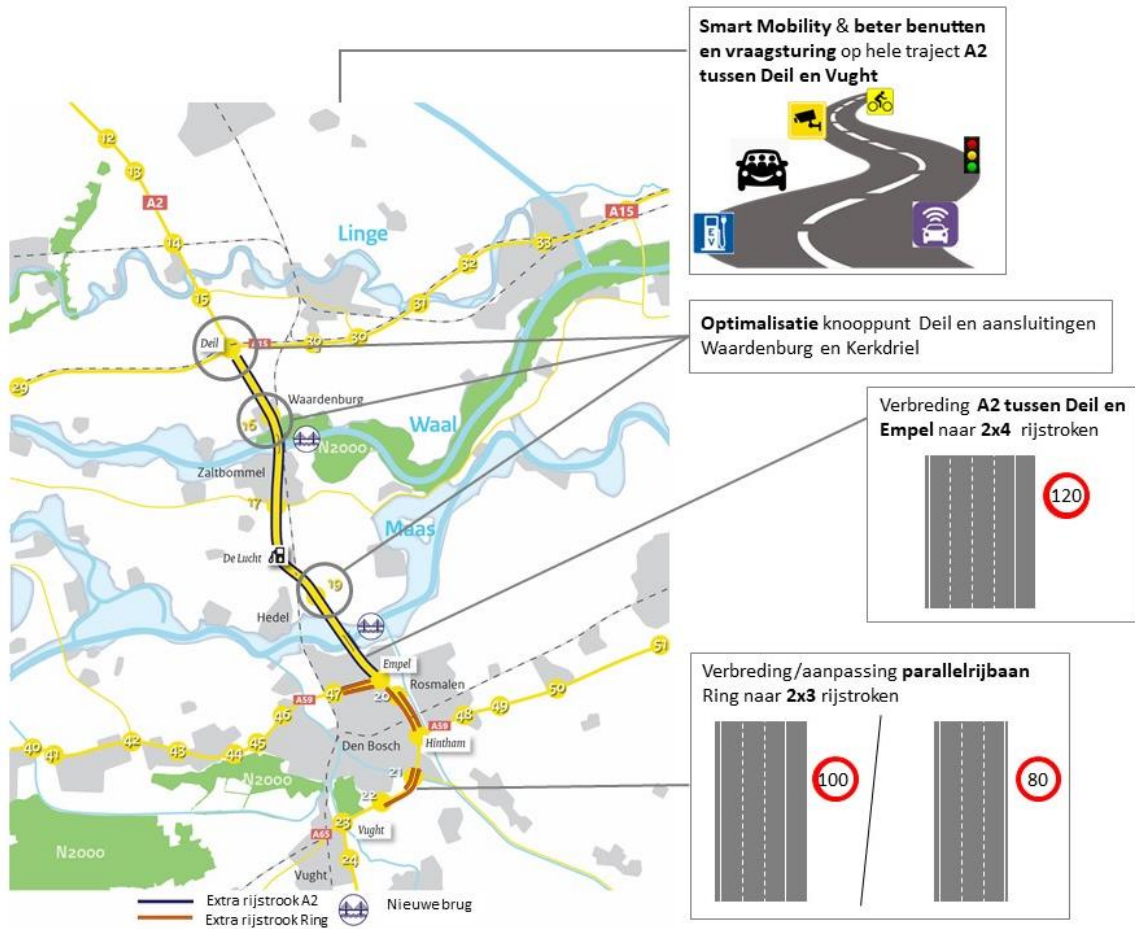
Afbeelding 2.4 Alternatief 0+ (minimaal extra asfalt)



Kansrijk alternatief A (basis verbreding)

Dit alternatief is een stap uitgebreider dan alternatief 0+; er wordt namelijk wel asfalt toegevoegd, door de A2 tussen de knooppunten Deil en Empel te verbreden naar 2x4 rijstroken. Voor de parallelrijbaan van de Ring 's-Hertogenbosch zijn in dit alternatief 2 varianten mogelijk; verbreding van de parallelrijbaan met 1 extra rijstrook op enkele kritieke locaties zodat de minimale breedte 2x3 rijstroken wordt met een maximumsnelheid van 100 km/u (kansrijk alternatief A2 genoemd) en inpassing van 1 extra rijstrook voor het verkrijgen van minimaal 2x3 rijstroken op de huidige breedte van de weg met een maximumsnelheid van 80 km/u (kansrijk alternatief A1 genoemd). Verder bevat dit alternatief dezelfde aanvullende maatregelen als alternatief 0+. Afbeelding 2.5 geeft de verschillende onderdelen van alternatief A weer op de kaart van het plangebied.

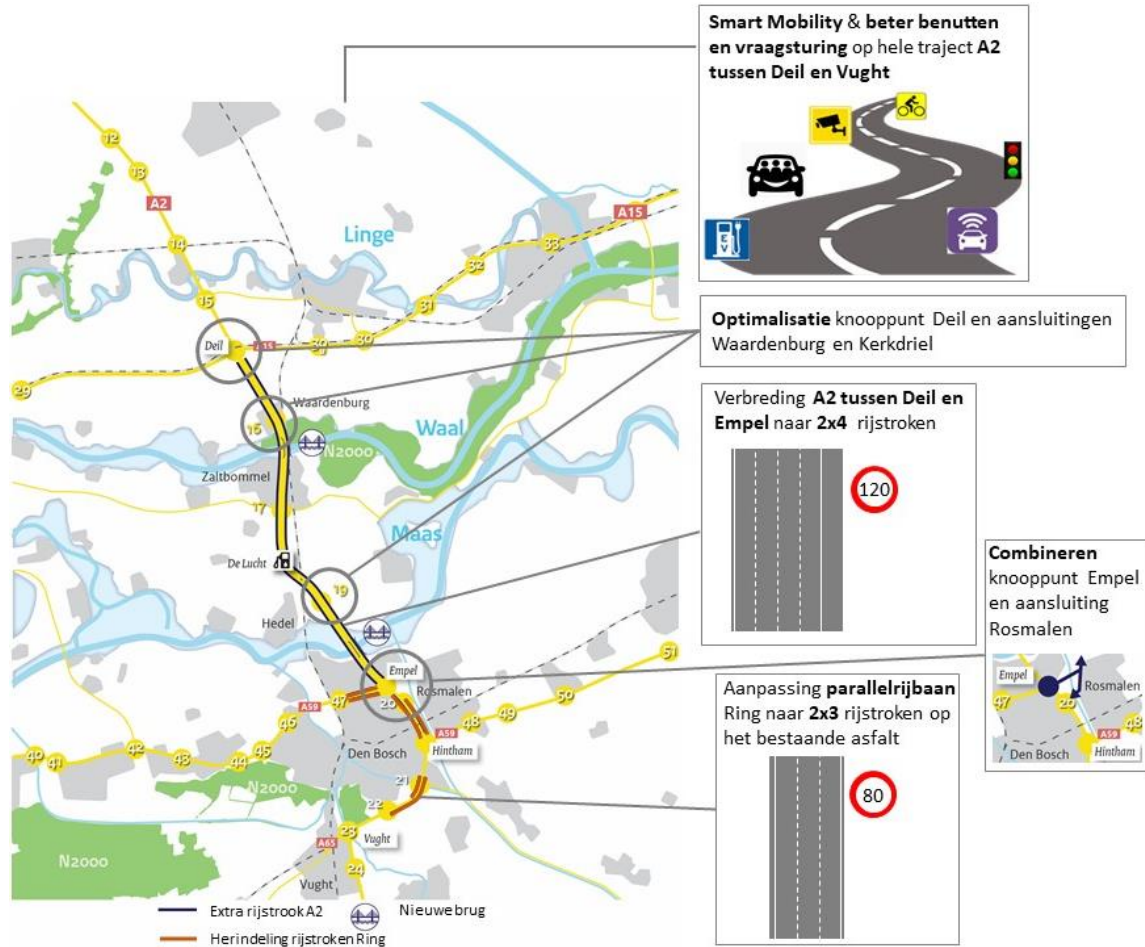
Afbeelding 2.5 Alternatief A (basis verbreding)



Kansrijk alternatief B (verbreding +)

Ook dit alternatief is weer een stapje uitgebreider dan het vorige. Het verschil met alternatief A is dat alternatief B een extra maatregel bevat op de Ring 's-Hertogenbosch; de combinatie van knooppunt Empel met aansluiting Rosmalen. In dit alternatief is op de parallelrijbaan van de Ring de variant met inpassing van 1 extra rijstrook op de huidige breedte van de weg met een maximumsnelheid van 80 km/u kwantitatief onderzocht (met een model). De andere variant voor de Ring, verbreding van de parallelrijbaan op kritieke locaties met een maximumsnelheid van 100 km/u en vluchtstroken, is kwalitatief onderzocht. Verder bevat dit alternatief dezelfde maatregel tussen de knooppunten Deil en Empel, namelijk verbreding naar 2x4 en dezelfde aanvullende maatregelen als alternatief A. Afbeelding 2.6 geeft de verschillende onderdelen van alternatief B weer op de kaart van het plangebied.

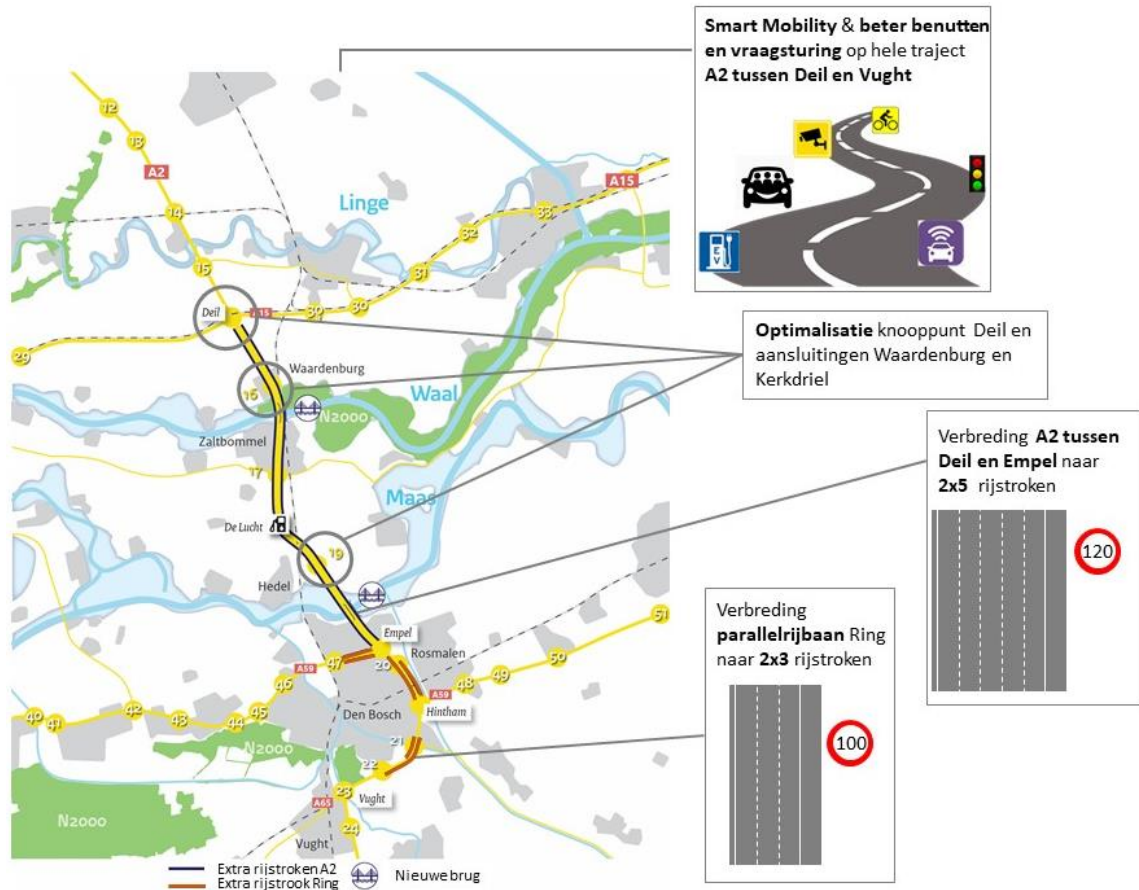
Abbeelding 2.6 Alternatief B (verbreding +)



Kansrijk alternatief C (maximale capaciteit)

Alternatief C is het meest uitgebreide alternatief, waarbij maximaal capaciteit wordt toegevoegd aan de A2; tussen de knooppunten Deil en Empel vindt verbreding naar 2x5 rijstroken plaats en de parallelrijbaan van de Ring wordt op kritieke locaties verbreed naar 2x3 rijstroken met een snelheid van 100 km/u. In dit alternatief is de variant met inpassing van 1 extra rijstrook op de huidige breedte van de parallelrijbaan van de Ring met een maximumsnelheid van 80 km/u, kwalitatief onderzocht aanvullend op de modellering van 1 extra rijstrook met 100 km/u. Verder bevat dit alternatief dezelfde aanvullende maatregelen als de andere alternatieven. Abbeelding 2.7 geeft de verschillende onderdelen van alternatief C weer op de kaart van het plangebied.

Afbeelding 2.7 Alternatief C (maximale capaciteit)



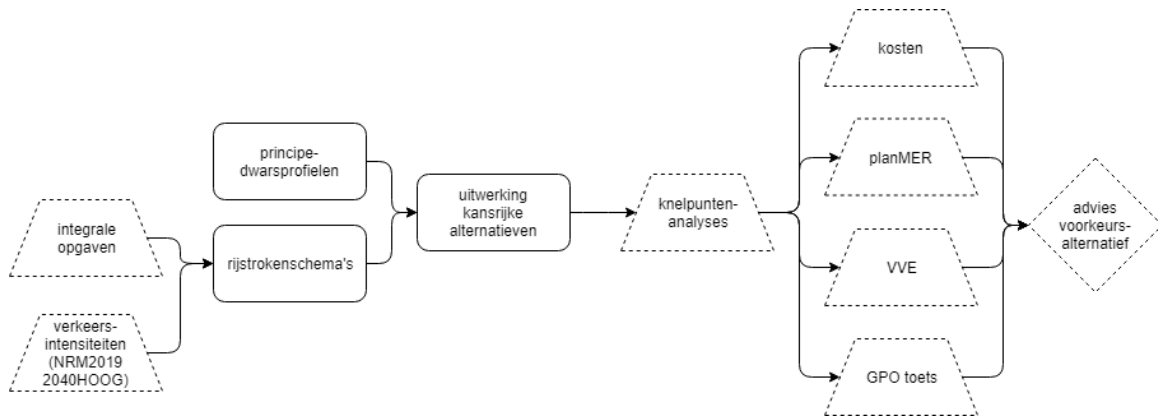
Aanpak uitwerking kansrijke alternatieven

De uitwerking van de kansrijke alternatieven bestaat uit de volgende stappen:

- **stap 1: bepalen uitgangspunten.** Opstellen principedwarsprofielen en bijwerken rijstrokenschema's op basis van de verkeersintensiteiten uit het NRM2019 met scenario 2040HOOG (autonoom) en de gekoppelde integrale opgaven;
- **stap 2: uitwerken kansrijke alternatieven als elementair ontwerp in 2D over het volledige tracé.** Waar nodig is het ontwerp in 3D uitgewerkt. Situatietekeningen, dwarsprofieltekeningen en hoeveelheden ten behoeve van de raming van de kansrijke alternatieven vormen het resultaat van deze stap. Rijkswaterstaat toetst het ontwerp van de kansrijke alternatieven op verkeersveiligheid (RWS-toets). Daarnaast wordt een VVE uitgevoerd op de kansrijke alternatieven. Tevens is het ontwerp van de kansrijke alternatieven input voor de effectbeoordeling in het planMER;
- **stap 3: knelpuntenanalyse op de verschillende kansrijke alternatieven.** Deze analyse maakt de ruimtelijke knelpunten inzichtelijk en helpt bij het identificeren van oplossingsrichtingen, het integraal afwegen van deze oplossingsrichtingen en het vastleggen van een keuze. De knelpuntenanalyse wordt aangevuld met knelpunten vanuit verkeersveiligheid (door middel van een VOA-analyse) en doorstroming (door middel van een dynamische simulatie in FOSIM op basis van de oplossings specifieke verkeerscijfers vanuit het NRM2019 met scenario 2040HOOG). De aangevulde knelpuntenanalyse is samen met het planMER, de RWS-toets en de VVE input voor het bepalen van het voorkeursalternatief.

In afbeelding 2.8 is de aanpak van de uitwerking van de kansrijke alternatieven visueel weergegeven.

Afbeelding 2.8 Aanpak uitwerking kansrijke alternatieven

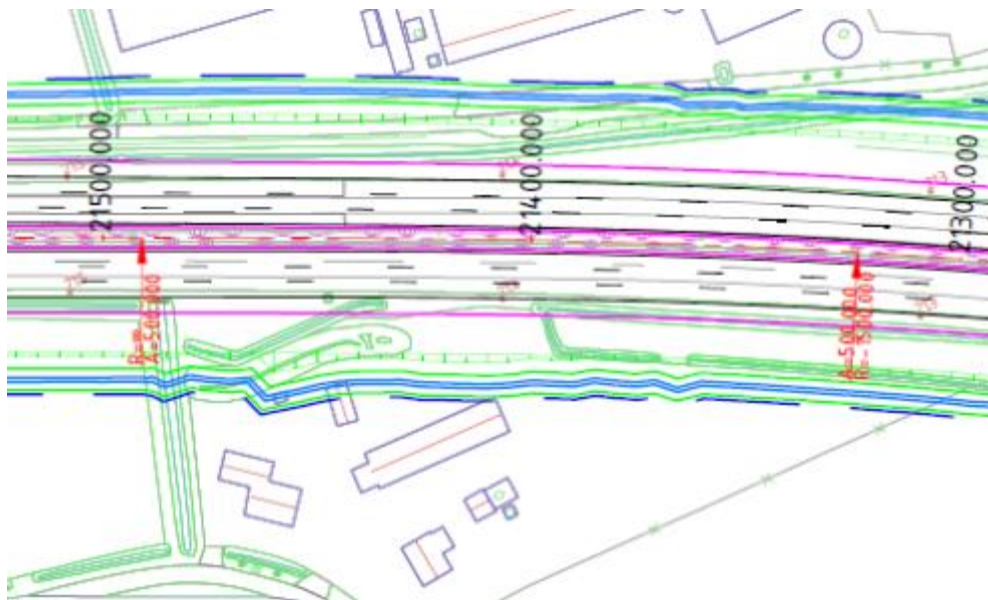


Uitwerkingsniveau kansrijke alternatieven

Binnen de MIRT-verkenning A2 Deil-Vught zijn in eerdere fases nog geen elementaire ontwerpen uitgewerkt. Om alle verkeersveiligheidsrisico's herleidbaar te kunnen afwegen zijn de kansrijke alternatieven uitgewerkt als elementair ontwerp. Het elementair ontwerp maakt keuzes in de geometrie van de weg. Dit betreft ontwerpkeuzes ten aanzien van het principedwarsprofiel en horizontaal en verticaal alignment van de weg. Hierbij wordt geen rekening gehouden met ruimtelijke beperkingen (of toekomstige ontwikkelingen hierin). Hierdoor ontstaat een zo optimaal mogelijk ontwerp zonder minimalisaties, volgens de richtlijnen, zoals de Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2019 (ROA2019). Het elementair ontwerp is grotendeels in 2D uitgewerkt, met uitzondering van de locaties waarop inpassing in 3D noodzakelijk was.

In afbeelding 2.9 is een voorbeeld opgenomen van het elementair ontwerp.

Afbeelding 2.9 Voorbeeld elementair ontwerp



Knepuntenanalyse

In de knepuntenanalyse is geanalyseerd welke ruimtelijke knelpunten optreden in de uitgewerkte kansrijke alternatieven tot elementair ontwerp. Ruimtelijke knelpunten kunnen ook voortkomen vanuit andere disciplines (zoals ruimtelijke kwaliteit en vormgeving). Op basis van de gevonden knelpunten is gekeken welke oplossingsrichtingen mogelijk zijn om de knelpunten op te lossen. Dit betekent dat knelpunten in een bepaalde situatie zijn vertaald naar een dwangpunt, waardoor het tracé hieromheen is ontworpen of dat

slechts is aangegeven dat het wenselijk is om hiermee rekening te houden in het vervolgproces. Ook knelpunten vanuit de RWS-toets en de VVE zijn opgenomen in de knelpuntenanalyse. Daarnaast zijn de uitgewerkte kansrijke alternatieven dynamisch gesimuleerd door middel van FOSIM op basis van de oplossings specifieke verkeersintensiteiten uit het NRM2019 met scenario 2040HOOG. Hierdoor zijn aanvullende doorstromingsknelpunten aan het licht gekomen.

Per geïdentificeerd knelpunt zijn meerdere oplossingen ontwikkeld. Mogelijke oplossingsrichtingen zijn:

- opheffen (amoveren of verplaatsen) knelpunt;
- (technische) aanpassingen doen aan het knelpunt;
- aanpassen alignement;
- aanpassen functioneel ontwerp;
- aanpassen dwarsprofiel.

Deze oplossingsrichtingen zijn integraal met elkaar vergeleken en de keuzes zijn vastgelegd in deze ontwerpnota.

De knelpuntenanalyse is gebruikt om het voorkeursalternatief te ontwikkelen samen met de resultaten van het planMER, de RWS toets en de VVE.

2.4 Uitwerking voorkeursalternatief

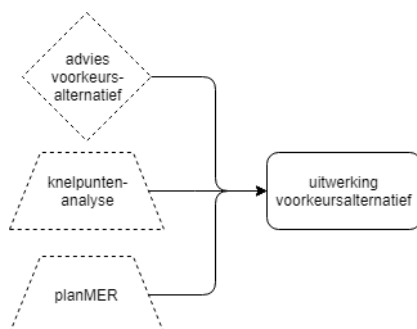
Deze paragraaf gaat in op de gehanteerde aanpak voor de uitwerking van het voorkeursalternatief en het uitwerkingsniveau.

Aanpak uitwerking voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief is uitgewerkt tot een inpassend ontwerp. Hiervoor zijn de resultaten van de knelpuntenanalyse verwerkt in het elementair ontwerp van het gekozen kansrijke alternatief. Mogelijk bestaat het voorkeursalternatief uit een samenstelling van delen van de kansrijke alternatieven. Deze samenstelling is ook in deze fase verwerkt. Daarnaast zijn de resultaten van het planMER beschikbaar. Deze zijn waar mogelijk verwerkt in het voorkeursalternatief. Hierbij kan worden gedacht aan aanvullende geluidsschermen of nieuwe faunapassages. In afbeelding 2.10 staat de aanpak visueel weergegeven.

De integrale afweging van de hoofdkeuzes voor het voorkeursalternatief zijn vastgelegd in het verkenningenrapport (referentie 116091-5.3/20-010.091) en maken geen onderdeel uit van deze ontwerpnota.

Afbeelding 2.10 Aanpak uitwerking voorkeursalternatief



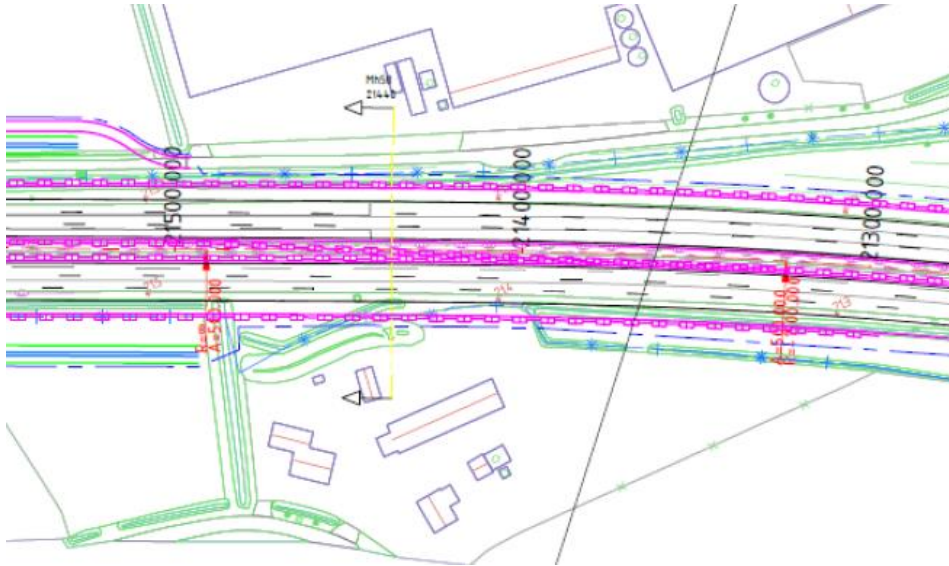
Uitwerkingsniveau voorkeursalternatief

Bij het uitwerken van het voorkeursalternatief tot een inpassend ontwerp zijn de resultaten van de knelpunten verwerkt in het elementair ontwerp. Hierdoor ontstaat er een integraal ontwerp dat ruimtelijk is ingepast in de omgeving. Daarnaast is het inpassend ontwerp, in tegenstelling tot het elementair ontwerp,

volledig 3D uitgewerkt. Aangezien dit een inpassend ontwerp binnen een MIRT-verkenning betreft, is gekozen om nog geen faseringsplan uit te werken en enkel op bepaalde locaties (de Waalbrug en Maasbruggen) de maakbaarheid, ook in tijdelijke fase, te toetsen op basis van principedwarsprofielen.

In afbeelding 2.11 is een voorbeeld van een inpassend ontwerp weergegeven.

Afbeelding 2.11 Voorbeeld inpassend ontwerp



2.5 Toetsingsproces

Tijdens het ontwerpproces zijn er drie toetsmomenten:

- RWS-toets: in deze toets zijn de kansrijke alternatieven inclusief knelpuntenanalyses getoetst. De GPO-toets is een vooruitlopende toets, die onderdeel is van de voortoets om te voorkomen dat de ontwerp(en) na de voortoets nog ingrijpend aangepast moet worden;
- voortoets: na het gereedkomen van het elementair ontwerp is een kostenraming opgesteld en zijn alle effectenstudies voor het planMER opgestart om de kansrijke alternatieven te vergelijken in een MKBA. Het voorkeursalternatief dat hieruit voort komt is uitgewerkt in een Inpassend Ontwerp (IO). De voortoets beschouwt het gehele proces van zeef 2: de beoordelingsfase. Vanuit het ontwerpproces is het van belang dat er een uitwerking van het ontwerp op IO-niveau met bijbehorende ontwerpnota beschikbaar is en een analyse op het gebied van verkeersveiligheid, waarin de keuzes dan wel afwegingen inclusief risico-inschattingen zijn opgenomen;
- GateReview: de GateReview is het instrument om de kwaliteit van een project bij een faseovergang te toetsen. In dit geval betreft het de GateReview voorkeursbeslissing richting planuitwerking. Tijdens een GateReview wordt de beheersing van het project in een compacte tijd en met een gekwalificeerd reviewteam integraal beoordeeld op 6 thema's. De thema's zijn: 1. Scope en besluitvorming 2. Organisatie 3. Risico's, planning en kwaliteitsborging 4. Financiën 5. Markt en inkoop 6. Techniek, conditionering en stakeholders.

2.6 Terminologie in ontwerpproces

Als het gaat om ontwerp in- en output wordt in de ontwerpnota afwisselend gesproken over oplossingen, varianten en alternatieven. Hieronder een korte toelichting van wat bedoeld wordt met elke term en in welke fase van het ontwerpproces ze voorbij komen:

- oplossingen: dit zijn ideeën die tijdens ontwerpsessies zijn aangedragen als oplossing voor een (deel)probleem binnen de integrale opgaven. Een deel van deze oplossingen is uiteindelijk ook uitgewerkt als (onderdeel van) varianten voor de integrale opgaven;
- varianten: dit zijn samenhangende gehelen van oplossingen voor de integrale opgaven die zijn uitgewerkt tot functioneel ontwerp;
- geoptimaliseerde varianten: wanneer ervoor gekozen wordt om een variant aan een kansrijk alternatief te koppelen, is er in sommige gevallen nog een optimalisatie nodig om de variant in te passen in het desbetreffende alternatief. De resulterende ontwerpen zijn dan geoptimaliseerde varianten;
- (kansrijke) alternatieven: dit zijn samenhangende gehelen van varianten voor integrale opgaven, ontwerpen voor de hoofdrijbanen en overige ontwerpkeuzes die binnen deze verkenning ontworpen en afgewogen worden.

3

ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

Dit hoofdstuk beschrijft de algemene uitgangspunten voor de beoordelings- en besluitvormingsfase voor het ontwerp. De algemene uitgangspunten gaan uit van de volgende onderdelen:

- scope (3.1);
- gehanteerde normen en richtlijnen (3.2);
- verkeerscijfers en -berekeningen (3.3);
- uitgangspunten voor het technische ontwerp (3.4).

3.1 Scope

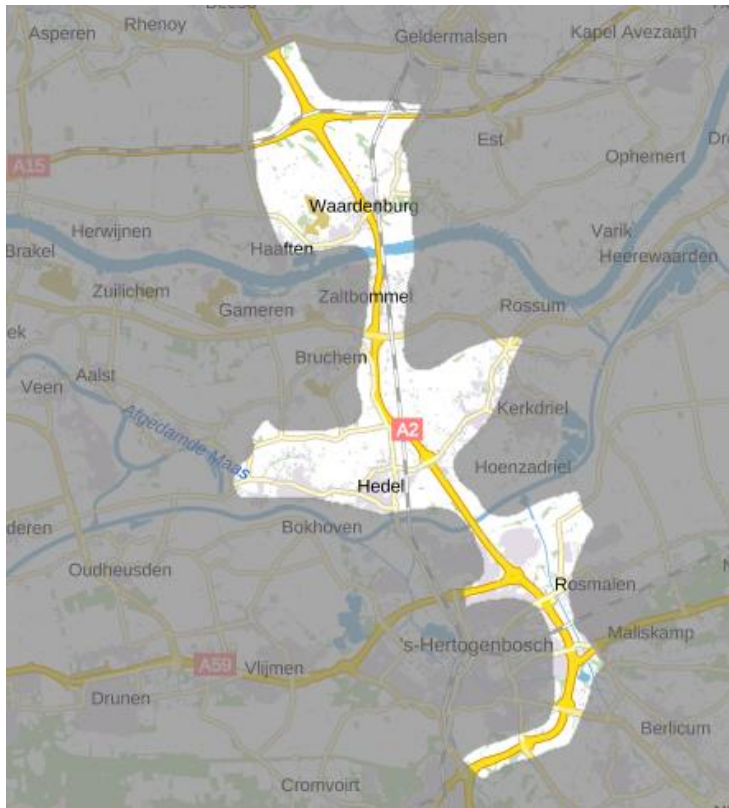
De scope bestaat uit de volgende wegvakken, knooppunten, aansluitingen en bruggen:

- A2 hm 88,0 tot en met hm 120,5, waaronder:
 - knooppunt Deil (A2-A15);
 - aansluiting Waardenburg (aansluiting 16);
 - Martinus Nijhoffbrug;
 - aansluiting Zaltbommel (aansluiting 17);
 - verzorgingsplaatsen De Lucht (alleen toe- en afritten);
 - aansluiting Kerkdriel (aansluiting 19);
 - Maasbrug;
 - knooppunt Empel;
 - Ring A2 's-Hertogenbosch;
 - aansluiting Rosmalen (aansluiting 20);
 - knooppunt Hintham;
 - aansluiting Veghel (aansluiting 21);
 - aansluiting Sint-Michielsgestel (aansluiting 22);
 - knooppunt Vught;
- A15 hm 113,0 tot en met 118,9, waaronder:
 - knooppunt Deil (A2-A15);
- A59 hm 133,0 tot en met 141,0, waaronder:
 - knooppunt Empel;
 - Ring A2 's-Hertogenbosch;
 - aansluiting Rosmalen (aansluiting 20);
 - knooppunt Hintham.

Het plangebied zoals is gedefinieerd in de startbeslissing loopt iets ten noorden van knooppunt Deil (hm. 88,0) tot halverwege de aansluiting 24, Vught (hm.122,5). Bij het vaststellen van de 4 kansrijke alternatieven in de NRD bleken geen maatregelen nodig in het meest zuidelijke gedeelte van het plangebied, tussen hm. 120,5 en hm. 122,5. Tevens bleken de voorgestelde ingrepen van de 4 alternatieven slechts een geringe invloed te hebben op de verkeersintensiteiten en verkeersveiligheid in dit deel van het plangebied. Ook zijn in het verleden genomen veiligheidsmaatregelen in dit gedeelte nog steeds van kracht. Om die redenen zijn hier ook geen aanvullende maatregelen noodzakelijk en uitgewerkt. Daarmee komt het gebied waarin ingrepen en maatregelen worden getroffen te liggen tussen hm. 88,0 en hm. 120,5.

Afbeelding 3.1 geeft deze scope ook visueel weer. Hierbij geldt dat de maatregelen en oplossingen leiden tot een verbetering van de doorstroming op de A2 tussen Deil en Vught.

Afbeelding 3.1 Scope



Voor de verzorgingsplaatsen geldt dat deze buiten de scope van deze verkenning vallen, behalve de toe- en afritten. Wanneer een knelpunt optreedt rondom de verzorgingsplaatsen zal een zoekgebied worden aangeduid waarbinnen in de planuitwerking de verzorgingsplaats kan worden verplaatst. Aangezien de verzorgingsplaatsen buiten de scope vallen, wordt geen controle gedaan of de huidige hoeveelheid parkeervoorzieningen in de toekomst voldoende zijn, ook niet bij verplaatsing.

3.2 Gehanteerde kaders, normen en richtlijnen

Tabel 3.1 vermeldt alle kaders, normen en richtlijnen die gebruikt zijn bij het opstellen van het wegontwerp.

Tabel 3.1 Kaders, normen en Richtlijnen voor het wegontwerp

Beleidsstuk/wet	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
Topkader Robuust Wegontwerp	juli 2014	verkeerskundige afspraken van Rijkswaterstaat om de kwaliteit van verkeerskundig ontwerp, inrichting en verkeersmanagement van rijkswegen en -vaarwegen borgen
European Agreement on Main International Traffic Arteries (AGR)	november 1975	Europese afspraken ten aanzien van het verloop van de weg en weginrichting
Kader Wegontwerpproces, versie 2.0	oktober 2019	kader van Rijkswaterstaat waarin wordt aangegeven welke producten er op welk moment gemaakt moeten worden

Beleidsstuk/wet	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
		om een goede invulling aan het wegontwerpproces in algemene zin en specifiek in het MIRT en bij vervanging en renovatie
Kader Verkeersveiligheid deel A en B, versie 2.1	februari 2019	kader voor het borgen van verkeersveiligheid bij Aanleg- en Onderhoudsprojecten op het Rijkswegennet
Handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen (CIA)	juli 2015	handboek met capaciteitswaarden van autosnelwegen, achtergronden en het bieden van een praktisch document voor het opzoeken van de capaciteitswaarden
Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2017 (ROA2017)	november 2017	handboek waarin de richtlijnen staan voor het ontwerp van autosnelwegen uit 2017. Deze richtlijn is alleen ten tijde van de Integrale Opgaven toegepast.
Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2019 (ROA2019)	oktober 2019	handboek waarin de richtlijnen staan voor het ontwerp van autosnelwegen uit 2019. Deze richtlijn is vigerend boven de ROA2017. Tijdens de uitwerking van de integrale opgaven was de ROA2019 nog niet beschikbaar en is het ontwerpproces gestart met ROA2017. Bij de uitwerking van de kansrijke alternatieven is overgestapt naar ROA2019.
Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen Veilige Inrichting van berm (ROA-VIB)	mei 2017	handboek waarin de richtlijnen staan voor het veilig inrichten van berm van autosnelwegen
Richtlijn Bewegwijzering 2014, CROW-publicatie 322	januari 2014	richtlijn voor het ontwerpen en plaatsen van bewegwijzering
Handreiking bewegwijzeringsschema's aansluitingen en knooppunten	maart 2017	voorbeelden als een hulpmiddel bij de dimensionering van splitsingen, uitvoeringen en weefvakken
Human Factors voor verkeersveiligheid in het wegontwerp	januari 2016	handreiking ten aanzien van de methodiek van het identificeren van verkeersveiligheidsrisico's van het wegontwerp en de weginrichting in relatie tot Human Factors
Kader inrichting verzorgingsplaatsen 2019	februari 2019	kader voor het inrichten/ontwerpen van verzorgingsplaatsen langs Nederlandse Rijkswegen
Maatregelen op autosnelwegen 2017, CROW-publicatie 96a - deelpublicatie 519	2017	basisrichtlijn voor tijdelijke maatregelen op autosnelwegen
Handboek Wegontwerp - Basiscriteria, CROW-publicatie 328	2013	basisrichtlijn voor het ontwerpen van wegen buiten de bebouwde kom
Handboek Wegontwerp - Regionale Stroomwegen, CROW-publicatie 331	2013	richtlijn voor het ontwerpen van Regionale Stroomwegen buiten de bebouwde kom
Handboek Wegontwerp - Gebiedsontsluitingswegen, CROW-publicatie 330	2013	richtlijn voor het ontwerpen van Gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom
Handboek Wegontwerp - Erftoegangswegen, CROW-publicatie 329	2013	richtlijn voor het ontwerpen van Gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom
Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen, CROW-publicatie 207	2015	richtlijn voor het ontwerpen en plaatsen van bebakening en markering van wegen
Turborotondes, CROW-publicatie 257	2008	richtlijn voor het ontwerpen van Turborotondes
Ontwerpwijzer fietsverkeer, CROW-publicatie 230	2016	richtlijn voor het ontwerpen van fietspaden
Richtlijn drempels, plateaus en uitritten, CROW-publicatie 344	2014	richtlijn voor het ontwerpen van drempels, plateaus en uitritten

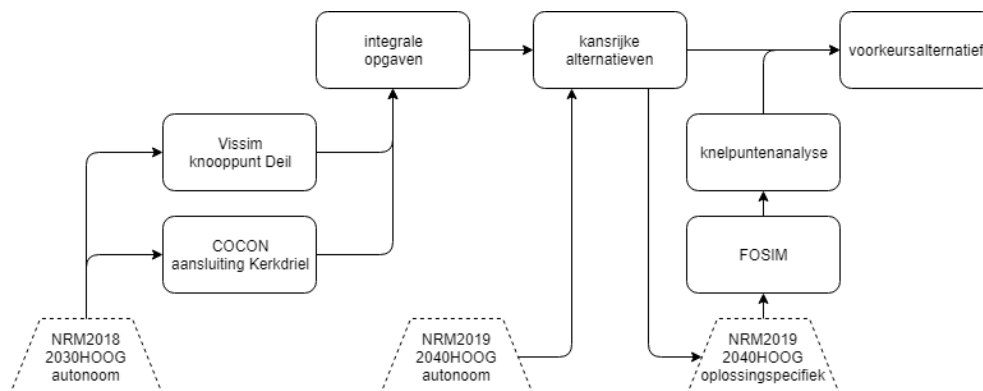
Beleidsstuk/wet	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
ASVV 2012	2012	richtlijn voor het ontwerpen van wegen binnen de bebouwde kom
Aanpak duurzaam GWW 2.0	december 2016	een procesaanpak waarbij duurzaamheid geïntegreerd wordt in het proces van analyseren, afwegen, ontwerpen en specificeren
Verdiepende handreiking - Circulaire Economie voor MIRT-projecten	juli 2019	handreiking met een verdieping bestaande uit een vertaling van de circulaire ontwerpprincipes van Rijkswaterstaat naar de verschillende MIRT-fases
Beleidslijn Aansluitingenbeleid	februari 2007	beleid met betrekking tot de locatie en vormgeving van aansluitingen, passend binnen de Nota Ruimte en de Nota Mobiliteit van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

3.3 Verkeerscijfers en -berekeningen

Integratie verkeerscijfers NRM

In de uitwerking van de integrale opgaven en de kansrijke alternatieven tot elementair ontwerp en uiteindelijk tot het voorkeursalternatief zijn op meerdere momenten verkeerscijfers en -berekeningen toegepast. Afbeelding 3.2 geeft weer op welke momenten dit is gebeurd. Tussen de modelberekeningen in het NRM en het ontwerp zit een afhankelijkheid, waardoor niet op elk moment de gewenste cijfers beschikbaar zijn.

Afbeelding 3.2 Integratie verkeerscijfers NRM in de beoordelings- en besluitvormingsfase



Voor de integrale opgaven is bij de opgave van knooppunt Deil (Vissim) en bij de opgave van aansluiting Kerkdriel (COCON) gerekend met de verkeersintensiteiten vanuit het NRM2018 met scenario 2030HOOG met als situatie autonoom. Dit is omdat ten tijde van de ontwerpessies voor de integrale opgaven dit de laatst beschikbare NRM-cijfers waren. Naast de verkeerscijfers van het NRM zijn voor de inschatting van de drukte op het onderliggend wegennet rond aansluiting Kerkdriel en Waardenbrug incidenteel de openbare verkeerscijfers van de provincie Gelderland geraadpleegd.

Voor de kansrijke alternatieven is voor het ontwerp uitgegaan van NRM2019 met scenario 2040HOOG met als situatie autonoom. Voor de berekening van de doorstroming worden de intensiteit/capaciteit-verhoudingen (I/C-verhoudingen) bepaald van de wegvakken. Aangezien de verwachting is dat de wegverbredingen een aanzuigende werking hebben, is het effect hiervan meegenomen in de knelpuntenanalyse. Hierdoor is bij het opstellen van het voorkeursalternatief duidelijk bij welke kansrijke alternatieven extra verkeerskundige knelpunten optreden die opgelost moeten worden.

Voor het ontwerp van het voorkeursalternatief is in eerste instantie uitgegaan van de resulterende verkeerscijfers vanuit het NRM van de kansrijke alternatieven en tijdens de uitwerking van het

voorkeursalternatief bijgesteld op een nieuwe doorrekening van het NRM2020 2040HOOG projectspecifiek. Voor het voorkeursalternatief zijn de doorstromingsknelpunten vanuit de knelpuntenanalyse van het gekozen kansrijke alternatief overgenomen en opgelost binnen het voorkeursalternatief. Voor de inschatting van de doorstroming van de rijbaan op basis van I/C-verhoudingen is uitgegaan van het handboek CIA. Hiervoor is de volgende indeling (conform Handboek CIA) aangehouden:

- I/C lager dan 0,8: voldoende restcapaciteit;
- I/C tussen 0,8 en 0,9: beperkte restcapaciteit met regelmatige files;
- I/C hoger dan 0,9: weinig tot geen restcapaciteit met structurele files.

Bepaling capaciteitswaarden wegvakken

Zoals hierboven beschreven, is bij het bepalen van I/C-verhoudingen gebruik gemaakt van intensiteiten uit het NRM. Voor de huidige situatie, referentiesituatie en kansrijke alternatieven is daarnaast ook voor de wegvakcapaciteiten gebruik gemaakt van de ingebouwde waarden in het NRM. Dit zijn met RWS afgestemde capaciteitswaarden die onder andere een rol spelen in de herverdeling van verkeer over het netwerk. Ze bieden in weefvakken en verbindingswegen een iets lagere mate van nauwkeurigheid dan de uitgebreide capaciteitsbepaling volgens het handboek CIA, maar voor vergelijking van de kansrijke alternatieven is dit niveau voldoende geacht. Om bij het bepalen van de doelmatigheid van het concept VKA een duidelijker beeld te krijgen van het absolute doelbereik, is hierbij voor de capaciteitsbepaling een uitgebreidere methode gehanteerd. Hierbij is gebruik gemaakt van het handboek CIA en modelanalyses met FOSIM. De methode is toegelicht in paragraaf 7.4.

Dynamische simulatie

Voor de probleemanalyse en variantenstudies rondom de integrale opgaven van knooppunt Deil en aansluiting Kerkdriel zijn dynamische simulaties toegepast. De simulatie van knooppunt Deil is in het proces richting samenstellen van het voorkeursalternatief enkele keren bijgewerkt. Hiervoor zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd. Daarnaast zijn voor de bepaling van de I/C-verhoudingen van het voorkeursalternatief ook dynamische simulaties toegepast op locaties met weefvakken en zijn kruispuntanalyses uitgevoerd voor de kruispunten rondom Waardenburg.

Knooppunt Deil

- software: VISSIM;
- afbakening: toerit A2 aansluiting Geldermalsen rechts, afrit A15 aansluiting Meteren rechts, toerit A2 aansluiting Waardenburg links en afrit A2 aansluiting Waardenburg rechts zijn meegenomen;
- verkeerscijfers: cordon matrix afgeleid uit:
 - fase 1: NRM2018 met groeiscenario 2030HOOG (autonoom);
 - fase 2: NRM2019 met groeiscenario 2040HOOG (kansrijke alternatieven);
 - fase 3: NRM2020 met groeiscenario 2040HOOG projectspecifiek (voorkeursalternatief);
- output: reistijden en intensiteiten per wegvak en een animatie. Te vinden in de bijlage.

Aansluiting Kerkdriel

- software: COCON;
- afbakening: kruisingen toe- en afrit met het onderliggend wegennet;
- verkeerscijfers: cordon matrix afgeleid uit NRM2018 met groeiscenario 2030HOOG (autonoom), busfrequenties uit dienstregeling 2019, fietstellingen provincie Gelderland uit 2018;
- output: cyclustijden voor de huidige configuratie en alternatieve configuraties.

Voorkeursalternatief - I/C-verhouding

- software: FOSIM;
- afbakening: individuele weefvakken die niet uit de CIA⁴ kunnen worden afgeleid, parallelrijbanen Ring 's-Hertogenbosch als geheel;
- verkeerscijfers: cordon matrix afgeleid uit NRM2020 met groeiscenario 2040HOOG projectspecifiek (voorkeursalternatief);
- output: capaciteiten, tijd-afstandsdiagrammen parallelrijbanen Ring 's-Hertogenbosch.

⁴ Rijkswaterstaat, 2015, Handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen.

Voorkeursalternatief - OWN Waardenburg

- software: COCON;
- afbakening: kruispunten aansluiting A2Re-Achterweg en Achterweg-Steenweg;
- verkeerscijfers: cordon matrix afgeleid uit NRM2020 met groeiscenario 2040HOOG projectspecifiek (voorkeursalternatief);
- output: cyclustijden, conflictbelasting en maximale verzadigingsgraden voor de autonome configuratie gecombineerd met het voorkeursalternatief.

3.4 Ontwerp

Ten aanzien van het ontwerp staan in deze paragraaf nog enkele ontwerpuitgangspunten beschreven op de aspecten:

- wegontwerp;
- kunstwerken;
- geluidsschermen;
- verhardingen;
- verkeers- en bouwfaseringsen;
- duurzaamheid.

Wegontwerp

Binnen A2 Deil-Vught zijn voor de verschillende wegvakken verschillende ontwerpsnelheden van toepassing. Voor de verschillende rijbanen zijn de volgende ontwerpsnelheden gehanteerd:

- hoofdrijbanen: 120 km/u (ROA2019);
- variant 100 km/u met vluchtstroken op Ring 's-Hertogenbosch: parallelrijbanen, ontwerpsnelheid 90 km/u (conform de huidige Ring van 's-Hertogenbosch, ROA2019);
- variant 80 km/u zonder vluchtstroken op Ring 's-Hertogenbosch: parallelrijbanen, ontwerpsnelheid 100 km/u (Handboek Wegontwerp 2013 - Regionale Stroomwegen);
- verbindingswegen en toe- en afritten: afhankelijk van type.

Kunstwerken

De kunstwerken zijn alleen in het bovenaanzicht uitgewerkt. Aan de inpassing van de kunstwerken liggen geen constructieve berekeningen ten grondslag. Ook zijn de doorrijhoogtes bij en rond aanpassingen van bestaande kunstwerken niet getoetst. Wel zijn risico's ten aanzien hiervan opgenomen in de hoeveelheden. Bij kunstwerken in de A2 is ervan uitgegaan dat deze uitgebreid kunnen worden. Bij kunstwerken over de A2 heen of onder de A2 door is nagegaan of de uitbreiding inpasbaar is met de huidige vormgeving. Wanneer dit niet het geval was, is ervan uitgegaan dat het kunstwerk vervangen dient te worden.

Geluidsschermen

Bij de kansrijke alternatieven zijn alleen geluidsschermen opgenomen indien in de huidige situatie ook geluidsschermen of geluidswallen aanwezig zijn. Hierbij is de huidige hoogte van het scherm het uitgangspunt. Voor de inpassing van het verplaatste geluidsscherm of geluidswal is uitgegaan van een duurzame inpassing (minimaal materiaalgebruik en circulariteit). Wanneer dit ruimtelijk (of vanuit vormgeving) niet inpasbaar was, is dit als knelpunt opgenomen in de knelpuntenanalyse. Bij het voorkeursalternatief zijn de geluidsschermen en geluidswallen aangepast op de resultaten uit het planMER.

Verhardingen

Voor de verharding is ervan uitgegaan dat de huidige verhardingen hergebruikt kunnen worden door middel van het frezen van de toplaag en het opnieuw aanbrengen van de toplaag. Voor de verhardingsopbouw is uitgegaan van het huidig aanwezige type deklaag en voor verbredingen en nieuwe rijbanen is uitgegaan van een standaardopbouw van de verharding.

Verkeers- en bouwfaseringen

Bij de uitwerkingen van de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief zijn geen verkeers- en bouwfaseringen bepaald. Wel is voor de bepaling van de breedte van de bruggen (Waal en Maas) rekening gehouden met tijdelijke maatregelen.

Duurzaamheid

Om duurzaamheid aan het begin van het ontwerpproces mee te nemen is voorafgaand aan de bepaling van de principedwarsprofielen en uitgangspunten van de kansrijke alternatieven gekeken op welke manieren duurzaamheid meegenomen kan worden. Hierbij zijn de factsheets uit de Verdiepende Handreiking - Circulaire Economie voor MIRT-projecten van Rijkswaterstaat uit 2019 als uitgangspunt genomen om materiaalgebruik te verminderen en de circulariteit te verhogen.

4

INTEGRALE OPGAVEN

In dit hoofdstuk wordt per ontwerpogave het doorlopen proces beschreven van de ontwerpsessies, waarin varianten voor de integrale opgaven zijn ontwikkeld en beoordeeld en de uitwerking van de varianten tussen de ontwerpsessies. De integrale ontwerpogaven worden van noord naar zuid behandeld:

- knooppunt Deil (4.1);
- aansluiting Waardenburg (4.2);
- Waalbrug (0);
- aansluiting Kerkdriel (4.4);
- Maasbruggen (4.5);
- knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen (4.6).

4.1 Knooppunt Deil

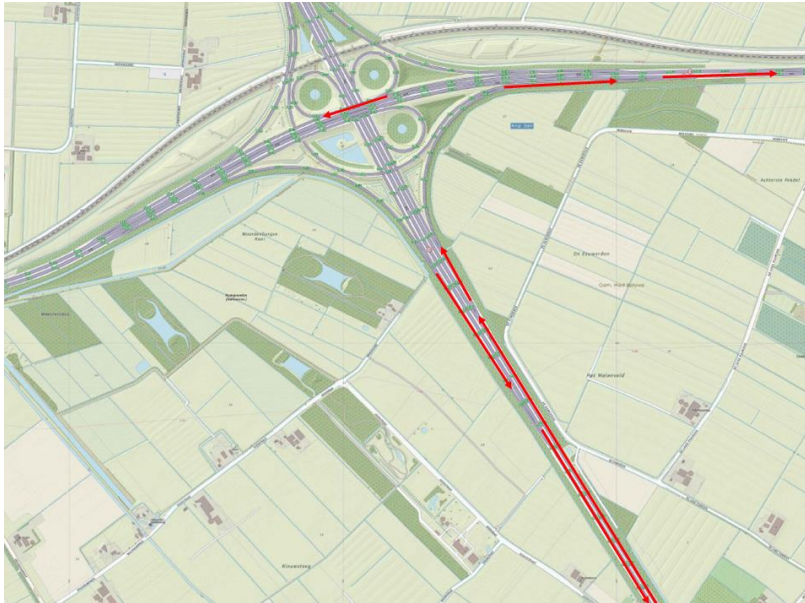
Deze paragraaf licht de integrale opgave van knooppunt Deil in 5 stappen toe:

- probleemtoelichting (4.1.1);
- gebiedsanalyse (4.1.2);
- oplossingen (4.1.3);
- uitgewerkte varianten (4.1.4);
- afweging varianten (4.1.5);
- conclusie met de koppeling aan kansrijke alternatieven (4.1.6).

4.1.1 Probleemtoelichting

Om de probleemanalyse van knooppunt Deil aan te scherpen is het knooppunt dynamisch gesimuleerd in VISSIM. Dit model geeft op basis van de huidige configuratie en de verkeersintensiteiten uit het NRM met groeiscenario 2030HOOG aan waar de knelpunten liggen in en rondom knooppunt Deil. Op het moment van de probleemanalyse waren nog niet de gegevens uit het NRM2040HOOG beschikbaar. Afbeelding 4.1 geeft de knelpunten uit de VISSIM-simulatie weer. Hieruit blijkt dat er knelpunten aanwezig zijn op de A2 in beide richtingen aan de zuidzijde van knooppunt Deil en de hierop aansluitende verbindingswegen, op de A15Re aan de oostzijde van knooppunt Deil en de hierop aansluitende verbindingswegen en het weefvak tussen beide noordelijke klaverbladlussen.

Afbeelding 4.1 Knelpunten in knooppunt Deil



De volledige probleemanalyse van knooppunt Deil is te lezen in de notitie 'Herziene probleemanalyse knooppunt Deil' met referentie 116091-6.3-19-016.810 (zie bijlage XI).

Bij het gereedkomen van het NRM2040HOOG is het knooppunt getoetst of de huidige vormgeving van het knooppunt voldoet. De intensiteiten van het knooppunt zijn momenteel voldoende. De knelpunten bevinden zich niet op de verbindingswegen in het knooppunt, maar worden juist veroorzaakt door de strategische routekeuzes die benodigd zijn voorafgaand aan het knooppunt en het samenvoegen nadien. Vandaar dat hierboven reeds is vastgesteld dat knelpunten het met name de weefbewegingen en invoegingen betreffen. Uit de verkeerscijfers blijft dat de huidige turbineboog (A2re-A15re) en de verbinding A15li-A2li de verbindingswegen zijn die het meest intensief gebruikt worden.

In de onderstaande afbeelding zijn indicatieve I/C-waardes⁵ voor het knooppunt Deil bepaald voor verschillende aantallen rijstroken. In principe volstaat 1 rijstrook voor alle verbindingswegen. Op de hoofdrijbaan zien we wel een hoge I/C-verhouding.

Afbeelding 4.2 Toetsing knooppuntsvorm knooppunt Deil

Op basis van autonome verkeerscijfers 2040HOOG

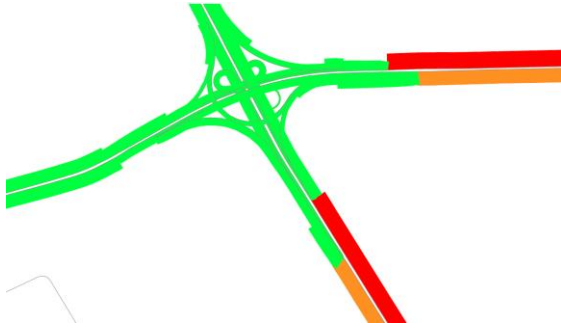
Richting	OS_intensi teit	A5_intensi teit	Cap 1 rijstrook	I/C 1 rijstrook	Cap 2 rijstrook	I/C 2 rijstrook	Cap 3 rijstrook	I/C 3 rijstrook	Cap 4 rijstrook	I/C 4 rijstrook	e rijstroken	Benodigde vorm
A2Re	4.106	4.988	1.900	2,63	4.300	1,16	6.200	0,80	8.200	0,61	3 of 4	n.v.t.
A2Li	4.978	4.536	1.900	2,62	4.300	1,16	6.200	0,80	8.200	0,61	3 of 4	n.v.t.
A15Re	1.855	2.324	1.900	1,22	4.300	0,54	6.200	0,37	8.200	0,28	2	n.v.t.
A15Li	1.768	1.940	1.900	1,02	4.300	0,45	6.200	0,31	8.200	0,24	2	n.v.t.
A2Re->A15Re	1.100	1.046	1.900	0,58	4.300	0,26	6.200	0,18	8.200	0,13	1	indirecte boog
A2Re->A15Li	368	309	1.900	0,19	4.300	0,09	6.200	0,06	8.200	0,04	1	directe boog
A15Re->A2Re	901	621	1.900	0,47	4.300	0,21	6.200	0,15	8.200	0,11	1	directe boog
A15Re->A2Li	138	208	1.900	0,11	4.300	0,05	6.200	0,03	8.200	0,03	1	indirecte boog
A2Li->A15Re	475	428	1.900	0,25	4.300	0,11	6.200	0,08	8.200	0,06	1	directe boog
A2Li->A15Li	752	829	1.900	0,44	4.300	0,19	6.200	0,13	8.200	0,10	1	indirecte boog
A15Li->A2Re	632	524	1.900	0,33	4.300	0,15	6.200	0,10	8.200	0,08	1	indirecte boog
A15Li->A2Li	1.235	1.025	1.900	0,65	4.300	0,29	6.200	0,20	8.200	0,15	1	directe boog

⁵ Uitgaande van standaard capaciteiten uit handboek CIA bij 15 % vrachtverkeer.

Praktijk versus modellen

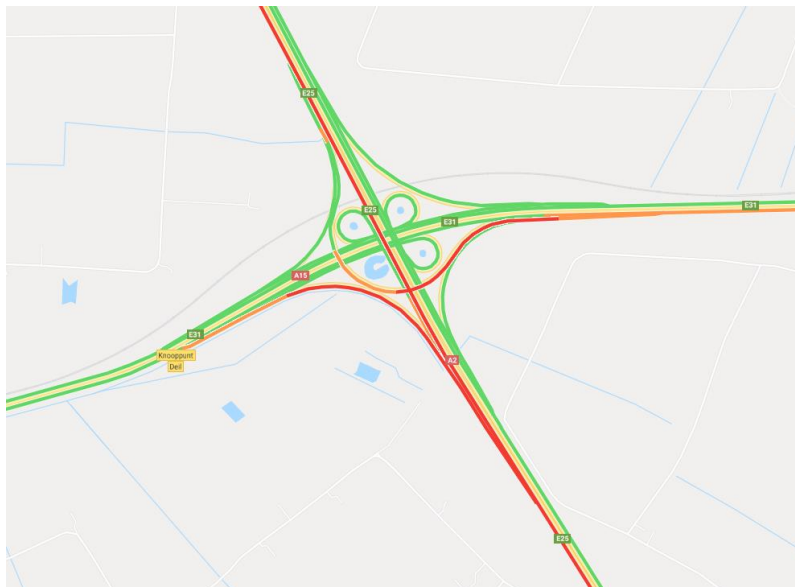
Afbeelding 4.3 geeft de I/C-verhoudingen⁶ bij knooppunt Deil weer uit het statische model NRM2018 met het scenario 2030HOOG. Op basis van deze I/C-verhoudingen kan worden gesteld dat in het knooppunt zelf geen structurele congestie optreedt, maar dat wel ten zuiden van het knooppunt op de A2 en ten oosten op de A15 sprake is van structurele congestie. Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat de betrouwbaarheid van het NRM2018 op deze specifieke locatie lager is dan op andere. Zo wordt er bijvoorbeeld geen terugslag weergegeven en is dit model dus niet geschikt om de problematiek als gevolg van weefbewegingen in beeld te brengen. Om de problematiek in kaart te brengen, is het daarom nodig om naar andere bronnen te kijken.

Afbeelding 4.3 I/C-verhoudingen bij knooppunt Deil uit het NRM 2030HOOG. Groen = $IC < 0,8$, oranje = $0,8 < IC < 0,9$, rood = $IC > 0,9$



Als de verkeersgegevens van Google Maps het uitgangspunt vormen (zie afbeelding 4.4), blijkt dat in de praktijk ook op de verbindingswegen sprake is van structurele congestie met terugslag ten noorden en ten oosten van knooppunt Deil.

Afbeelding 4.4 Structurele congestie in de avondspits op A2re ten zuiden en de A15re ten oosten van knooppunt Deil (bron: Google Maps, typisch verkeer voor dinsdag 17.00 uur)



In de Vissim-simulatie zijn deze knelpunten op de verbindingsweg wél naar voren gekomen, maar met een kleinere omvang. Een reden voor dit verschil kan zijn dat vanuit het NRM en dus ook in Vissim gerekend wordt met een gemiddelde werkdag, maar dat door verschillen tussen de dagen, fluctuaties in het

⁶ Uitgaande van capaciteitsbepaling uit het NRM2018.

verkeersaanbod en het weer de congestie in de praktijk groter kan uitpakken dan in de modellen. Ook kan de wensvraag kleiner zijn in de modellen dan in de praktijk naar voren komt.

Sluipverkeer

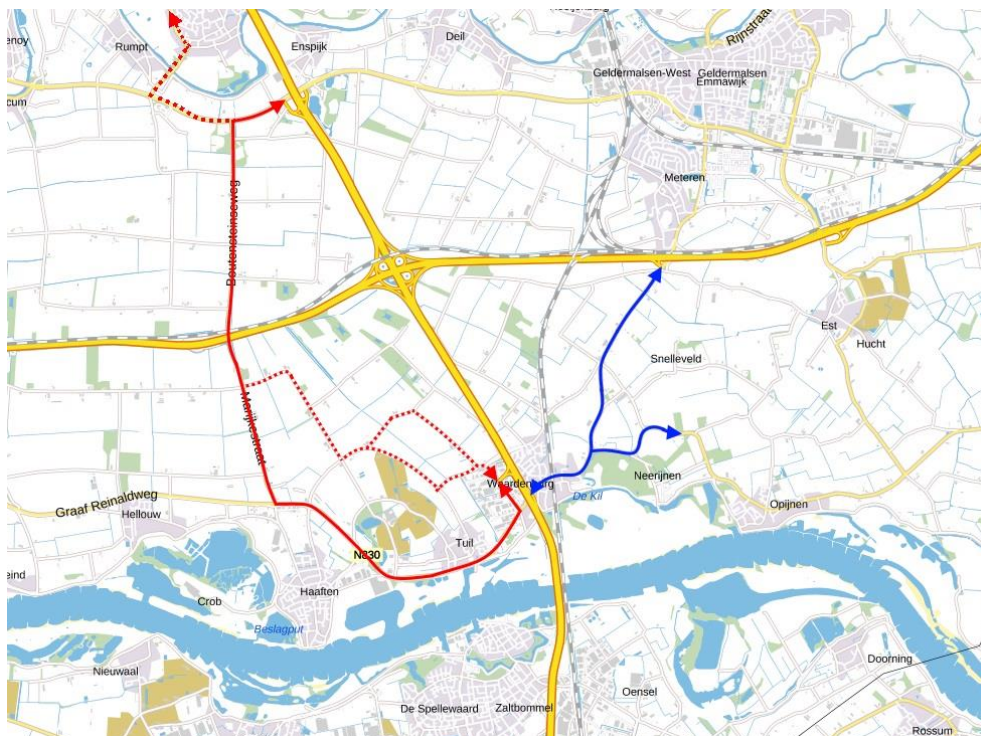
Bij de gemeente West Betuwe en de provincie Gelderland komen meldingen binnen van sluipverkeer op het omliggend onderliggend wegennet. Hierbij worden 2 sluiproutes aangemerkt die een relatie hebben met de A2. Afbeelding 4.5 geeft deze sluiproutes weer door middel van een rode en een blauwe lijn. Deze routes en het sluipverkeer hebben enige mate van onzekerheid, aangezien het sluipverkeer niet meetkundig of modelmatig is onderbouwd.

Automobilisten gebruiken de rode route wanneer sprake is van congestie op de A2Re in zuidelijke richting. Dan sluipt een deel van het verkeer via de aansluiting Beesd (14) en aansluiting Geldermalsen (15) via de Boutenteinseweg, Marijkestraat en N830 naar aansluiting Waardenburg (16). Ook sluipt het verkeer door het poldergebied tussen de Marijkestraat en aansluiting Waardenburg (16). Afbeelding 4.5 geeft dit weer met de gestippelde rode lijnen. Hierbij is de gereden snelheid waarschijnlijk hoog door het rechte alignment van de Boutensteinsweg en Marijkestraat.

Automobilisten gebruiken de blauwe route als sluiproute tussen de A2Li (in noordelijke richting) en de A15Re (in oostelijke richting) om de problematiek rond knooppunt Deil te omzeilen. Hierbij sluipt een deel van het verkeer via aansluiting Waardenburg en de N830 dwars door Waardenburg naar aansluiting Meteren (30a). Dit sluipverkeer zorgt voor leefbaarheids- en veiligheidsproblemen in de woonplaats Waardenburg. Hier wordt verder op ingegaan in paragraaf 4.2, in de integrale opgave van aansluiting Waardenburg. Een extra aandachtspunt bij deze route is dat deze korter is in lengte en tijd dan de route via knooppunt Deil, ook wanneer er geen sprake is van congestie in en om het knooppunt.

De verwachting is dat het sluipverkeer de juiste route via de A15 en A2 weer zal volgen, als de congestie rond knooppunt Deil vermindert of verdwijnt. Deze verwachting geldt met name voor de rode sluiproute. Aangezien de blauwe sluiproute altijd een kortere route is, zal het effect hier minder zijn. Hiervoor zijn andere maatregelen noodzakelijk. Paragraaf 4.2 (integrale opgave aansluiting Waardenburg) licht dit nader toe.

Afbeelding 4.5 Bekende sluiproutes rond knooppunt Deil via Waardenburg



Vaststelling knelpunten in het knooppunt

Aangezien de geïdentificeerde knelpunten in de dynamische simulatie Vissim overeenkomen met de ervaringen in de praktijk en het uitgangspunt is dat sluipverkeer vermindert wanneer de doorstroming op het hoofdwegennet verbetert, zijn de op te lossen knelpunten als volgt:

- A2Re ten zuiden van knooppunt Deil inclusief toeleidende verbindingswegen;
- A2Li ten zuiden van knooppunt Deil inclusief splitsende verbindingswegen;
- A15Re ten oosten van knooppunt Deil inclusief toeleidende verbindingswegen;
- weefvak op rangeerbaan A15Li tussen de klaverbladlussen.

4.1.2 Gebiedsanalyse

De gebiedsanalyse identificeert de volgende belangrijke raakvlakken:

- Betuweroute: de goederenspoorlijn tussen de Rotterdamse en Amsterdamse havens en het Europese achterland. De Betuweroute ligt aan de noordzijde door knooppunt Deil heen en volgt parallel de A15;
- PHS Meteren-Boxtel: als onderdeel van het programma hoogfrequent spoorvervoer (PHS) wordt tussen de Betuweroute en de spoorlijn Utrecht - 's-Hertogenbosch een verbinding gemaakt aan de zuidwestzijde van de kruising van de spoorlijnen ten oosten van knooppunt Deil. Deze nieuwe verbinding komt over de A15 heen;
- aansluiting Meteren: ten oosten van knooppunt Deil ligt een halve aansluiting, aansluiting 30a Meteren. Deze aansluiting is alleen aangesloten op A15Re (oostelijke richting) en is blijven liggen na de aanleg van de Betuweroute, waarbij het noordelijke deel van de aansluiting Meteren is komen te vervallen. Het resterende deel van de aansluiting is gehandhaafd in verband met de aanwezigheid van een (weg)restaurant;
- aansluiting Waardenburg: aan de zuidzijde van knooppunt Deil ligt op beperkte afstand op de A2 aansluiting 16 Waardenbrug. Bij deze aansluiting dient de mogelijkheid zich aan om deze naar de noordzijde van Waardenburg te verleggen, waardoor het doorgaande verkeer niet meer door de kern van de woonplaats Waardenburg hoeft te rijden. Deze mogelijkheid komt aan bod in de integrale opgave van aansluiting Waardenbrug, maar heeft wel een raakvlak met de oplossingen van knooppunt Deil;
- natuurgebied Komgronden: in de zuidwest-oxsel van knooppunt Deil ligt een natuurgebied dat onderdeel is van het Gelders Natuurnetwerk (GNN);
- windpark Deil: langs de A15 worden aan de zuidzijde ten westen en ten oosten van knooppunt Deil in totaal 10 windmolens gebouwd;
- waterbassin: tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil ligt langs A2Li (noordelijke richting) ter hoogte van weg De Euwerden een waterbassin.

4.1.3 Oplossingen

Op basis van de probleem- en gebiedsanalyse zijn voor de 4 knelpunten oplossingen bedacht. Bijlage II geeft een compleet overzicht van besproken oplossingsrichtingen voor deze opgave.

De oplossingen zijn vertaald naar 4 varianten:

- variant 0+: minimale maatregelen om de knelpunten op te lossen;
- variant A: basismaatregelen om de knelpunten op te lossen. Deze variant sluit aan op 2x4-rijstroken ter hoogte van Waardenburg;
- variant B: basis+ maatregelen, hierbij wordt ook de toekomstvastheid van de oplossingen meegenomen, zoals de uitbreiding van de A2 naar 2x4-rijstroken in knooppunt Deil of de keuze voor een directe verbindingsweg om alle klaverbladweefvakken in knooppunt Deil weg te halen. Deze variant sluit aan op 2x4-rijstroken ter hoogte van Waardenburg;
- variant C: maximale capaciteit, meest ingrijpende en toekomstvaste maatregelen om de knelpunten op te lossen. Deze variant sluit aan op 2x5-rijstroken ter hoogte van Waardenburg.

Bijlage II beschrijft ook de afwegingen bij de koppeling van de oplossingen aan de varianten. In onderstaande paragraaf zijn de uitgewerkte varianten beschreven.

4.1.4 Uitgewerkte varianten

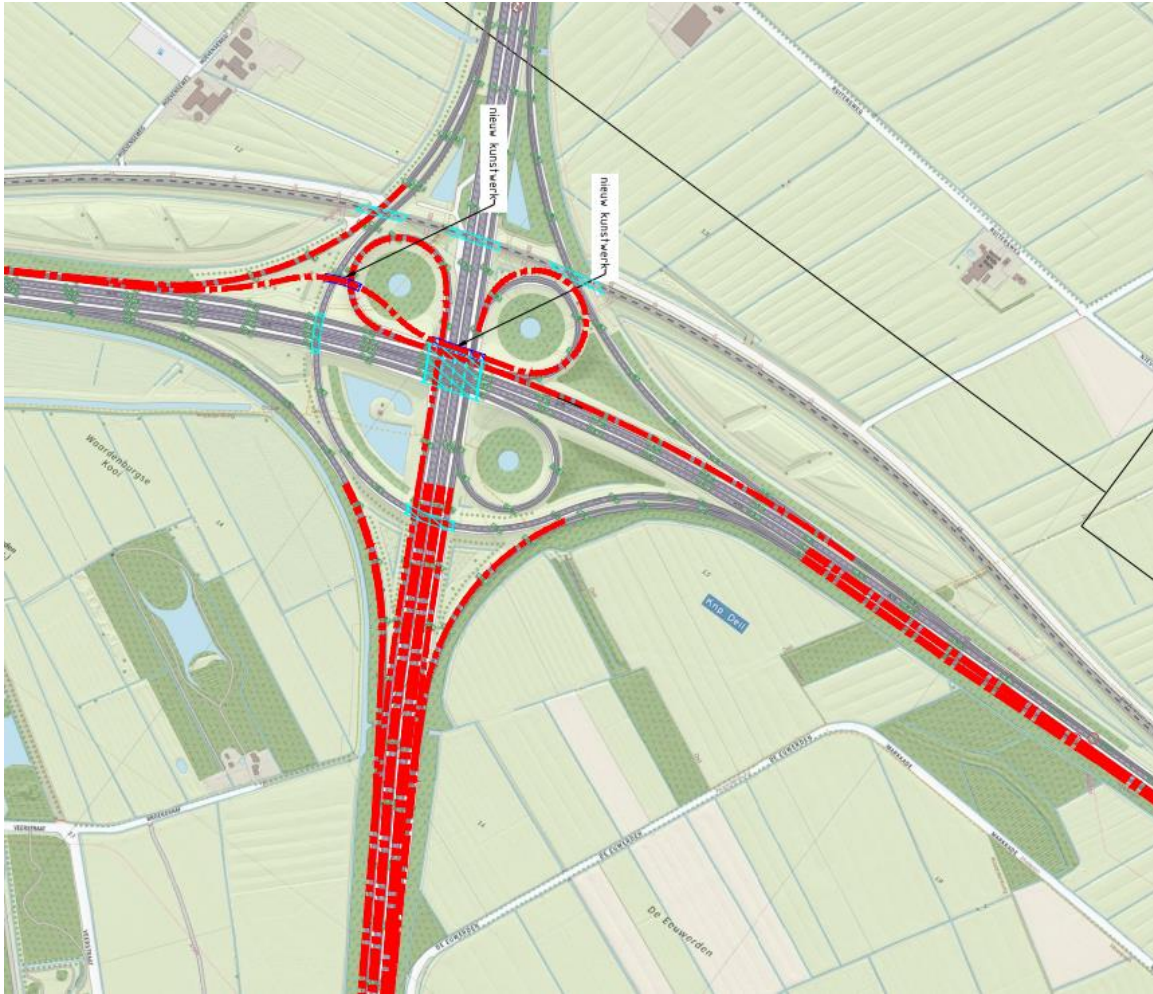
De varianten zijn uitgewerkt tot functionele ontwerpen. Hierbij zijn viltstiftschetsen en rijstrokschema's uitgewerkt. In onderstaande paragrafen zijn de varianten en afwegingen bij de verschillende varianten beschreven.

Variant 0+

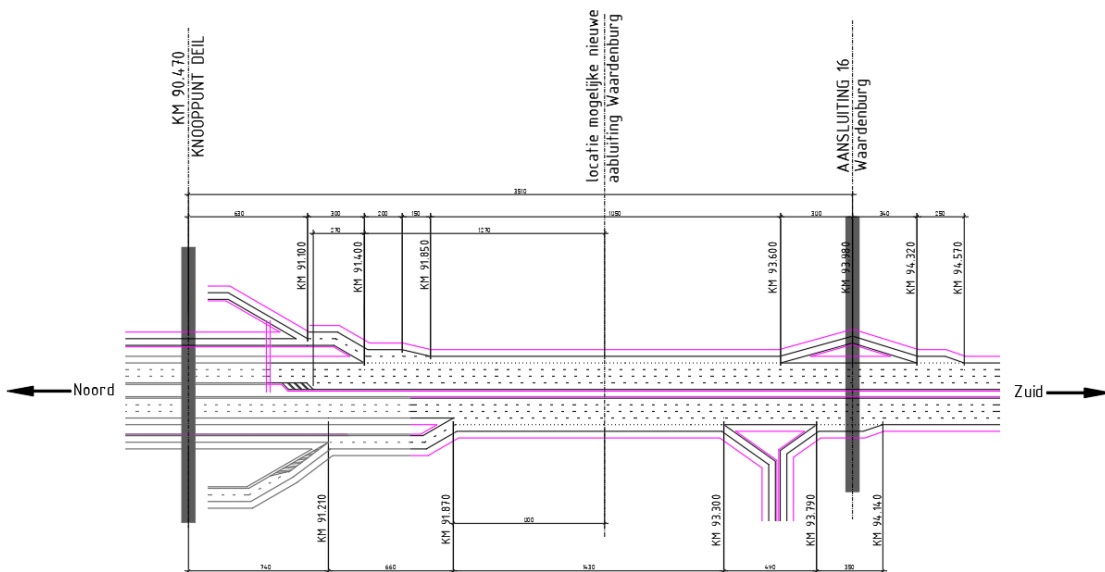
Variant 0+ bestaat uit de volgende oplossingen:

- ontvlechting van het weefvak tussen de klaverbladlussen op de rangeerbaan A15Re. Bij deze oplossing wordt de verbindingsweg A2Li naar A15Li losgekoppeld van het weefvak. Ter hoogte van het huidige weefvak loopt deze verbindingsweg langs de verbindingsweg A15Li naar A2Re. Na het huidige weefvak kruist de verbindingsweg A2Li naar A15Li de klaverbladlus van de verbindingsweg A15Li naar A2Re ongelijkvloers om vervolgens op de bestaande locatie aan te sluiten op de verbindingsweg A2Re naar A15Li. Afbeelding 4.6 geeft deze oplossing visueel weer. Deze oplossing kan met slechts 2 kunstwerken worden gerealiseerd. Wel blijft bij deze oplossing het weefvak op de rangeerbaan van A2Li behouden;
- dubbel symmetrisch weefvak op A2Re tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg. Om de capaciteit te verhogen in het weefvak en het aantal rijstrookverminderingen te verminderen op de verbindingswegen wordt de laatste rijstrookvermindering op de verbindingswegen doorgetrokken als extra rijstrook tot aan Waardenburg. Om aan te sluiten op de bestaande 2x3-rijstroken wordt de extra rijstrook toegevoegd aan de afrit, waardoor een tweestrooks afrit ontstaat;
- afbeelding 4.7 geeft deze oplossing weer;
- symmetrisch weefvak op A2Li tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil. Om de capaciteit te verhogen en de turbulentie te verspreiden worden tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil de huidige in- en uitvoegstroken aan elkaar gekoppeld waardoor hier een weefvak ontstaat;
- weefvak op A15Re tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren. Op de A15 is gekozen voor een vergelijkbare oplossing als op de A2Li. Ook worden hier de huidige in- en uitvoegstroken aan elkaar gekoppeld waardoor hier een weefvak ontstaat. Afbeelding 4.8 geeft deze oplossing weer.

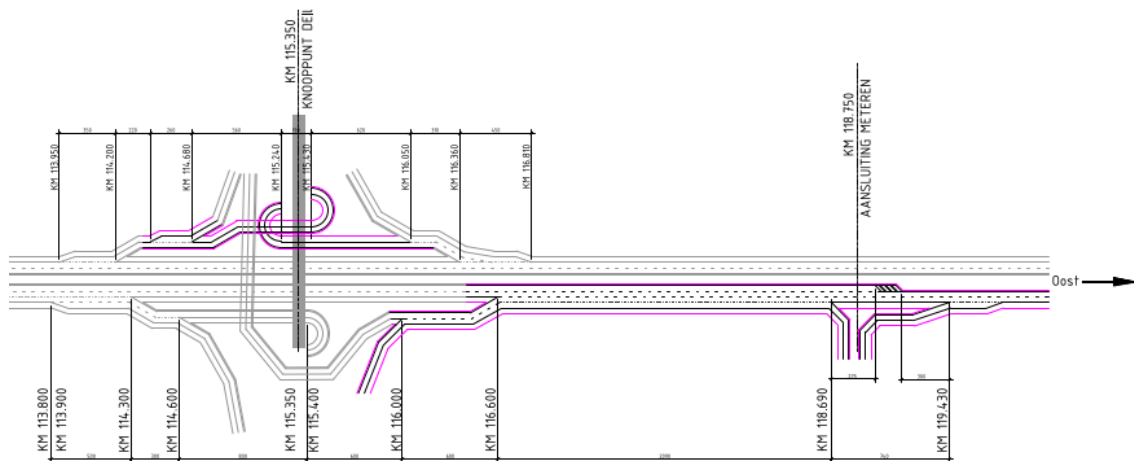
Afbeelding 4.9 Viltstiftschets van variant A



Afbeelding 4.10 Rijstrokenschema van variant A op de A2 ten zuiden van knooppunt Deil



Afbeelding 4.11 Rijstrokenschema van variant A op de A15 ten oosten van knooppunt Deil

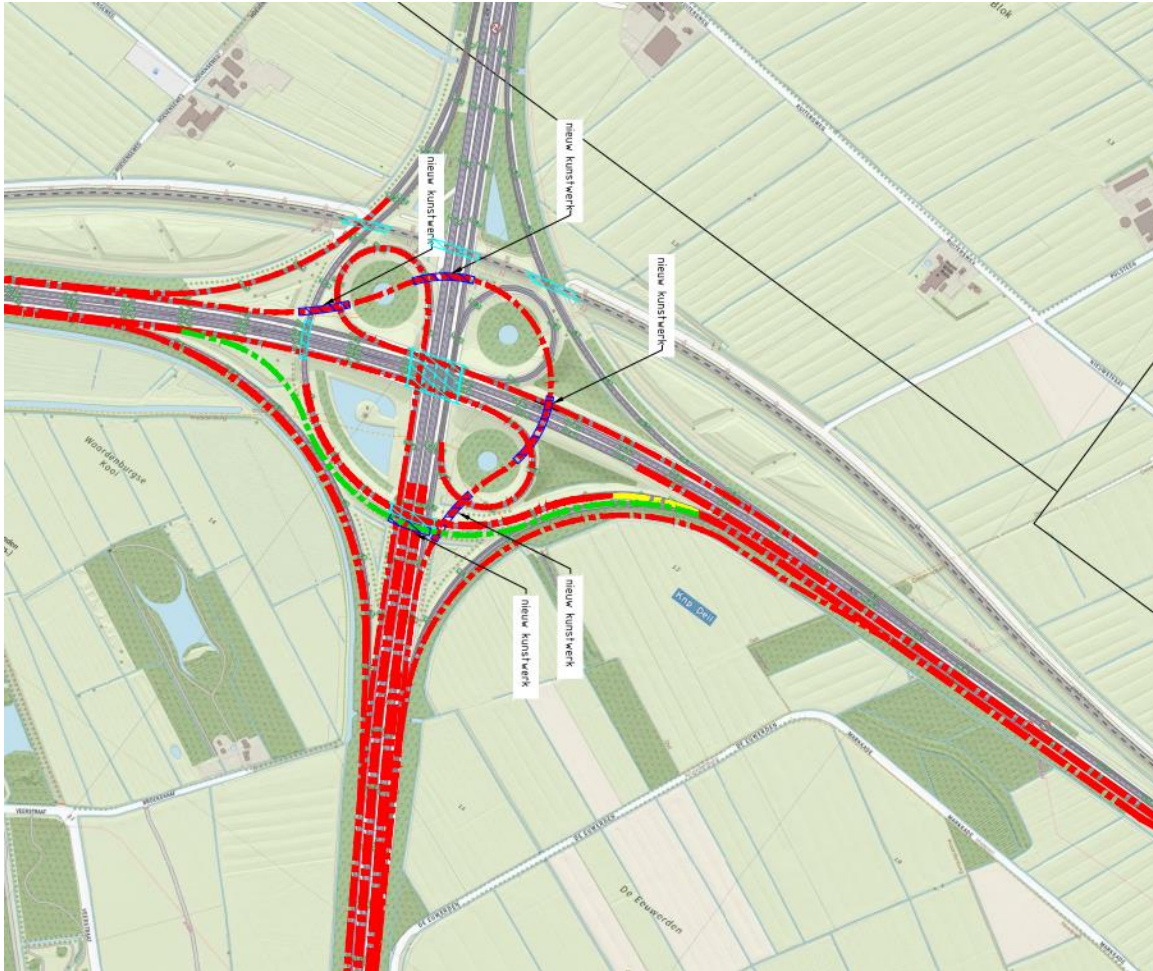


Variant B

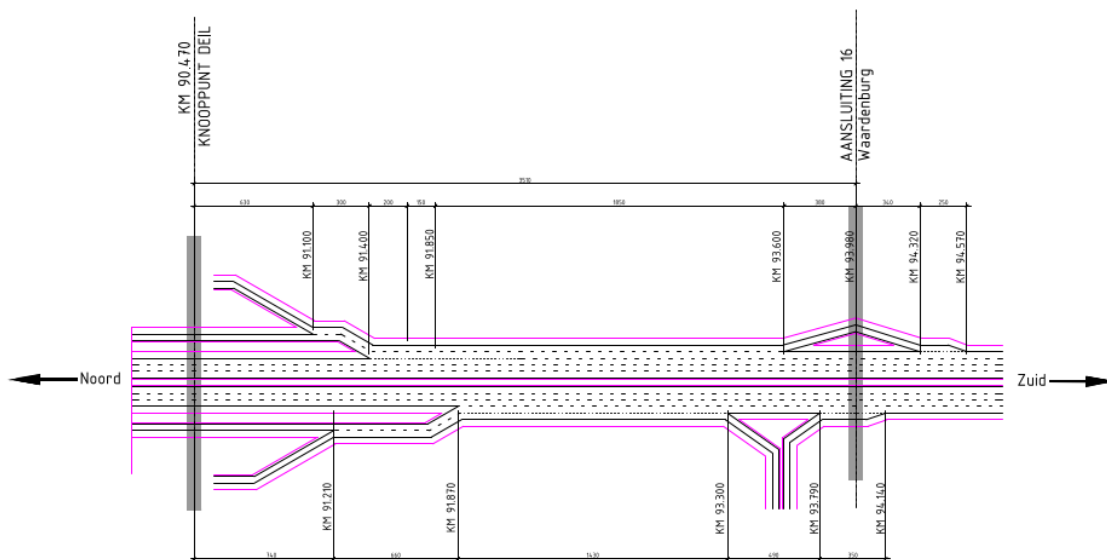
Variant B bestaat uit de volgende oplossingen:

- directe verbindingsweg A2Li naar A15Li. Door de aanleg van een directe verbindingsweg van A2Li naar A15Li komen alle klaverbladweefvakken in knooppunt Deil te vervallen. Wel dient een fly-over te worden gerealiseerd op niveau +2 voor deze nieuwe verbindingsweg. Afbeelding 4.12 geeft deze oplossing weer;
- asymmetrisch weefvak op A2Re tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg. Voor de A2Re is dezelfde oplossing gekozen als bij variant A voor dit knelpunt. Afbeelding 4.13 geeft deze oplossing weer;
- asymmetrisch weefvak op A2Li tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil. Op de A2Li wordt de invoegstrook van aansluiting Waardenburg doorgezet tot de verbindingswegen van knooppunt Deil. Om direct te kunnen aansluiten op de A2 in knooppunt Deil met 2x3-rijstroken splitst de A2Li ter hoogte van knooppunt Deil in 3 (hoofdrijbaan) + 2 (verbindingswegen). Afbeelding 4.13 geeft deze oplossing weer;
- bij een toename van het aantal rijstroken tussen Deil en Meteren, ontstaan situaties waarbij het doorgaande vrachtverkeer een verplichte rijstrookwisseling moet doen om op de rechterrijstrook te blijven. Deze verplichte rijstrookwisseling is vanuit doorstroming en verkeerveiligheid minder wenselijk. Om dit op te lossen is in variant B een doelgroepenstrook toegepast waarbij het vrachtverkeer op een aparte rijbaan is gezet voorafgaand aan knooppunt Deil om vervolgens na knooppunt Deil op de meest rechtse rijstrook uit te komen. Deze aparte rijbaan is vormgegeven als een aparte rijbaan om de turbineboog van knp. Deil heen. Afbeelding 4.11 geeft de doelgroepenstrook in groen weer. De doelgroepenstrook wordt pas na de bogen van de turbineboog A2Re naar A15Re samengevoegd om te voorkomen dat de samenvoeging in een boog komt te liggen. In de vervolgstappen kan overwogen worden om de samenvoeging voor het viaduct over de A2 in de boog te plaatsen, waardoor minder nieuwe kunstwerken en minder lengte nieuwe rijbaan hoeft te worden aangelegd. Vervolgens voegt het verkeer van de A2Li naar A15Re in op de gecombineerde doelgroepenstrook en verbindingsweg A2Re naar A15Re. Om het vrachtverkeer op de rechterrijstrook te houden na aansluiting Meteren voegen de hoofdrijbaan A15Re en de toeleidende verbindingswegen (inclusief doelgroepenstrook) 2+2 samen met een tapsamenvoeging naar 3 rijstroken tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren. Aangezien op de A15Re voor de tapsamenvoeging geen vrachtverkeer aanwezig is wordt de oplossing met een tapsamenvoeging als acceptabel gezien. Ook omdat het niet wenselijk is om het vrachtverkeer ter hoogte van aansluiting Meteren een rijstrook naar links te laten opschuiven of de 2 linkerrijstroken af te strepen. De afrit Meteren voegt bij deze oplossing uit en om aan te sluiten op 2x2-rijstroken ten oosten van Meteren wordt tussen de af- en toerit van aansluiting Meteren de linkerrijstrook van A15Re beëindigd. Afbeelding 4.14 geeft het rijstrokenschema van deze oplossing weer.

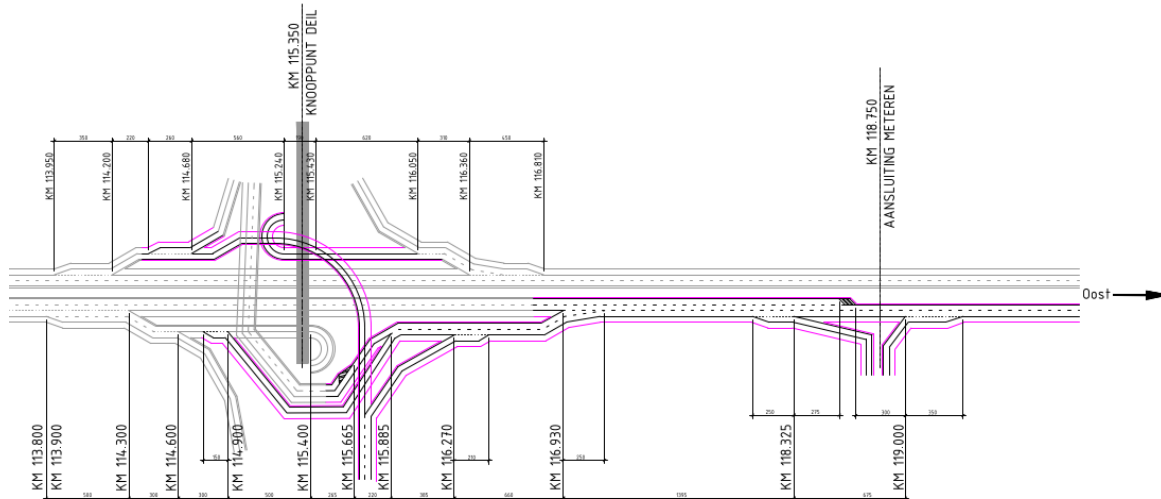
Afbeelding 4.12 Viltstiftschets van variant B



Afbeelding 4.13 Rijstrokenschema van variant B op de A2 ten zuiden van knooppunt Deil



Afbeelding 4.14 Rijstrokenschema van variant B op de A15 ten oosten van knooppunt Deil

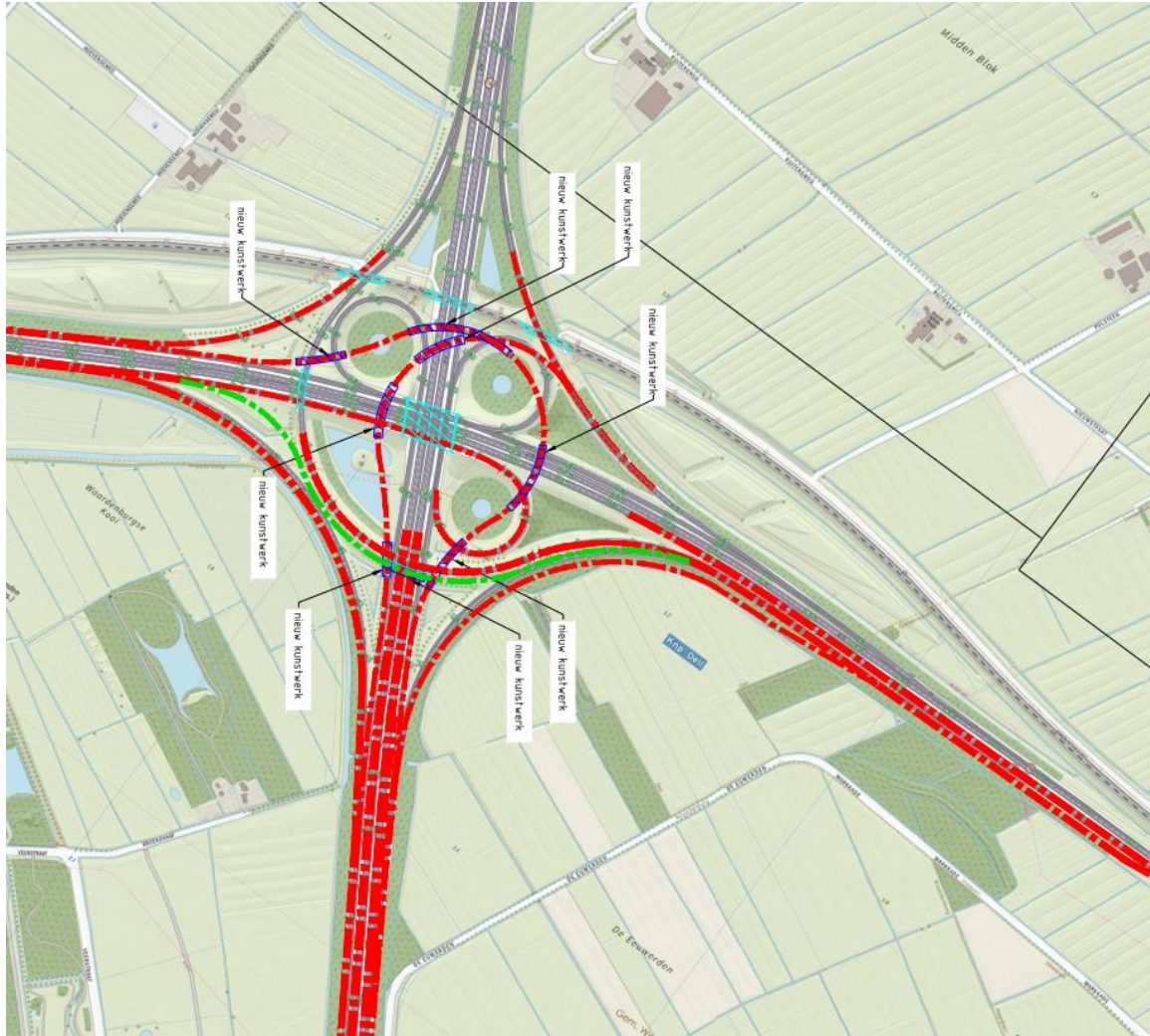


Variant C

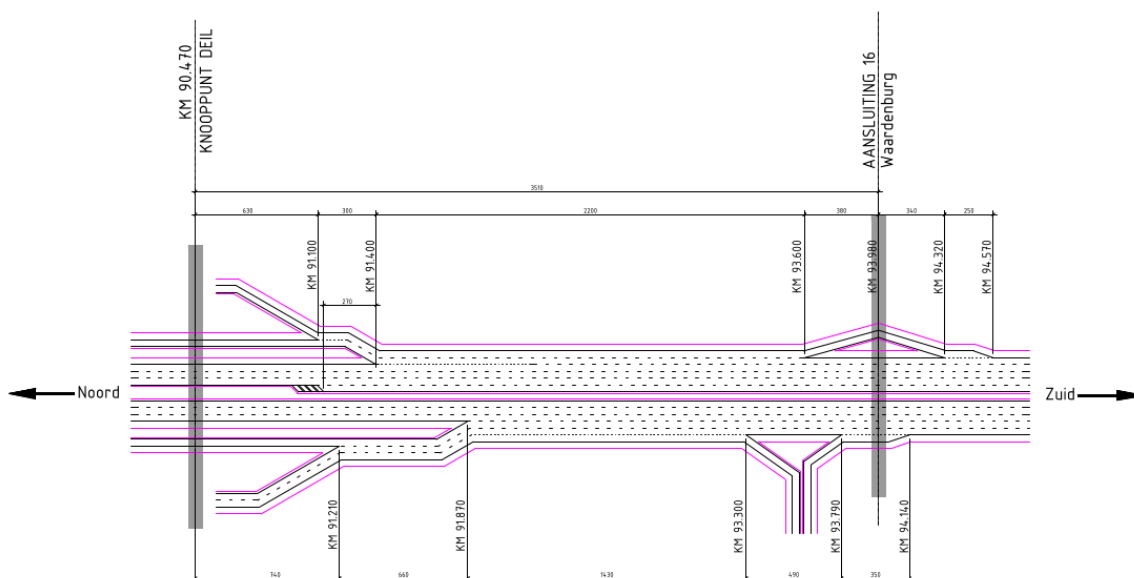
Variant C bestaat uit de volgende oplossingen:

- directe verbindingsweg A2Li naar A15Li. Door de aanleg van een directe verbindingsweg van A2Li naar A15Li komen alle klaverbladweefvakken in knooppunt Deil te vervallen. Wel dient een fly-over te worden gerealiseerd op niveau +2 of +3 voor deze nieuwe verbindingsweg. Afbeelding 4.15 geeft deze oplossing weer;
- asymmetrisch weefvak op A2Re tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg. Als oplossing op de A2Re is bedacht om alle rijstrookverminderingen op de toeleidende verbindingswegen te laten vervallen. Hierdoor sluiten de verbindingswegen met in totaal 3 rijstroken aan op de A2. Tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg zijn hierdoor 6 rijstroken aanwezig. De meest rechtersrijstrook hiervan gaat over in de afrit van Waardenburg, waarna de A2Re met 5 rijstroken wordt doorgezet. Afbeelding 4.16 geeft deze oplossing weer;
- asymmetrisch weefvak op A2Li tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil. Op de A2Li wordt de invoegstrook van aansluiting Waardenburg doorgezet tot de verbindingswegen van knooppunt Deil. Hierdoor zijn tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil 6 rijstroken aanwezig op A2Li. De A2Li sluit vervolgens met 4 rijstroken met rijstrookbeëindiging naar 3 rijstroken aan op de A2Li in knooppunt Deil en met 2 rijstroken op de verbindingswegen richting de A15. Afbeelding 4.16 geeft deze oplossing weer;
- doelgroepenstrook en 3 rijstroken op A15Re tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren. Bij variant C is voor A15Re dezelfde oplossing gekozen als bij variant B. Afbeelding 4.15 geeft in groen de doelgroepenstrook weer en afbeelding 4.16 geeft het rijstrokenschema van deze oplossing weer.

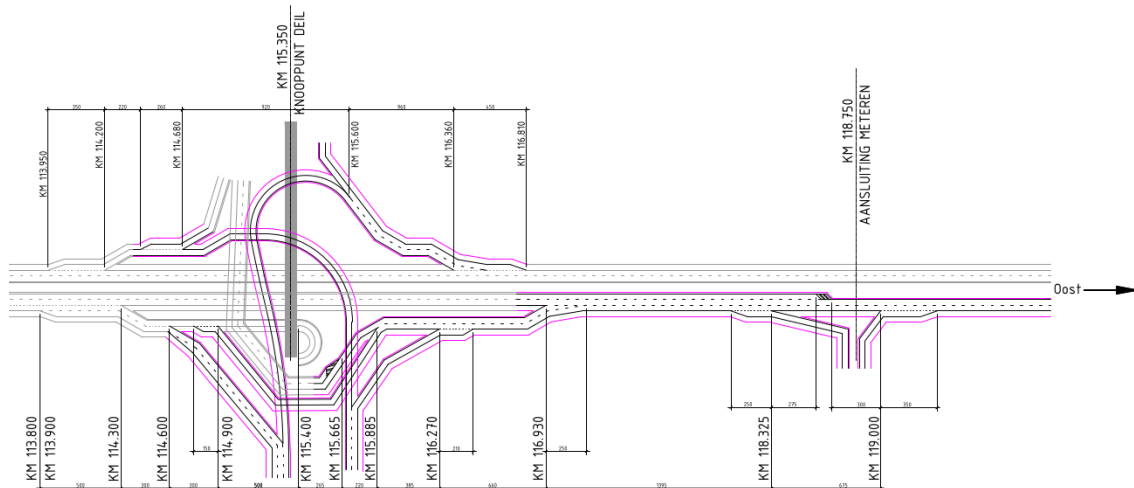
Afbeelding 4.15 Viltstiftschets van variant C



Afbeelding 4.16 Rijstrokschema van variant C op de A2 ten zuiden van knooppunt Deil



Afbeelding 4.17 Rijstrokenschema van variant C op de A15 ten oosten van knooppunt Deil



4.1.5 Afweging en optimalisatie varianten

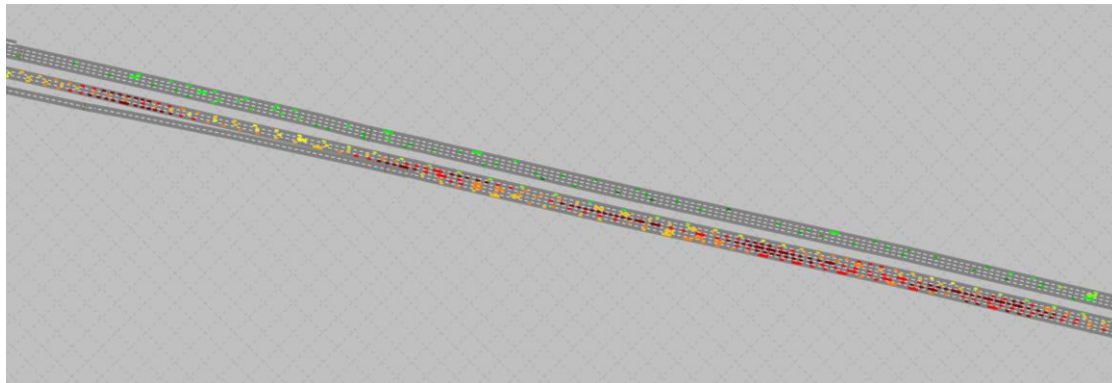
Probleemoplossend vermogen oplossingen

Om te toetsen of de uitgewerkte oplossingen voldoende probleemoplossend vermogen hebben zijn de varianten in hetzelfde model als de huidige situatie in Vissim gemodelleerd. Deze ontwerpnota gaat alleen in op de samenvatting hiervan. Bijlage III bevat de volledige beschrijving van de methodiek en resultaten.

Doorstroming variant 0+

Bij variant 0+ treedt alleen op A2Re nog congestie op. Het dubbele weefvak zorgt voor congestie op de hoofdrijbaan van de A2Re. Op afbeelding 4.18 is de congestie weergegeven.

Afbeelding 4.18 Congestie op A2Re tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg



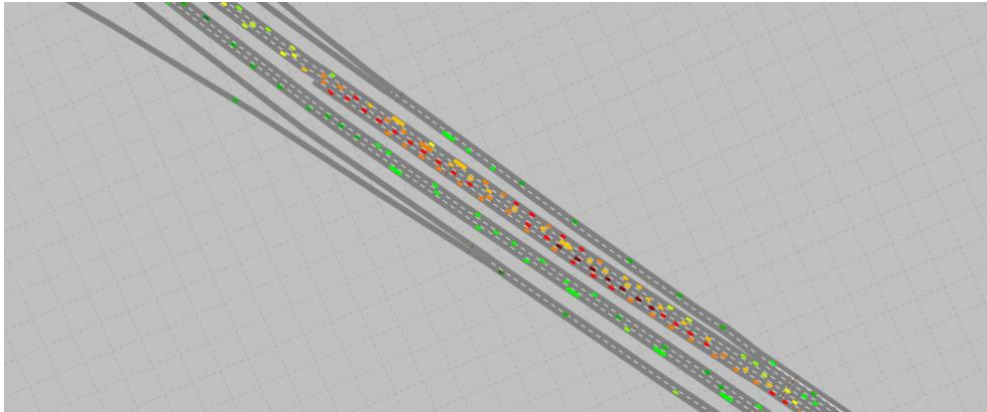
Doorstroming variant A

Bij variant A treden op 2 wegvakken knelpunten in de doorstroming op:

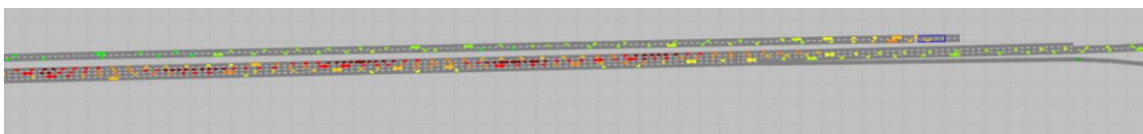
- de afstropping op hoofdrijbaan A2Li leidt tot congestie;
- de afstropping op hoofdrijbaan A15Re leidt tot congestie.

In afbeelding 4.19 en afbeelding 4.20 zijn deze knelpunten weergegeven.

Afbeelding 4.19 Congestie met terugslag ter hoogte van de rijstrookbeëindiging op A2Li in knooppunt Deil



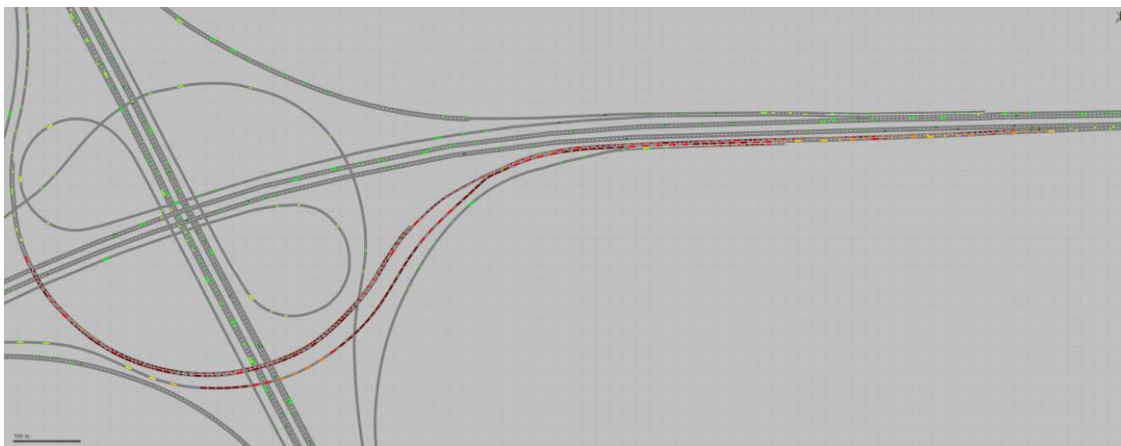
Afbeelding 4.20 Congestie met terugslag ter hoogte van de rijstrookbeëindiging op A15Re nabij aansluiting Meteren



Doorstroming variant B

Bij variant B leidt de combinatie van doelgroepenstrook (vrachtwagens) en tapersamenvoeging tot congestie op de verbindingswegen. In afbeelding 4.21 is deze congestie weergegeven.

Afbeelding 4.21 Congestie met terugslag op de verbindingswegen richting A15Re



Doorstroming variant C

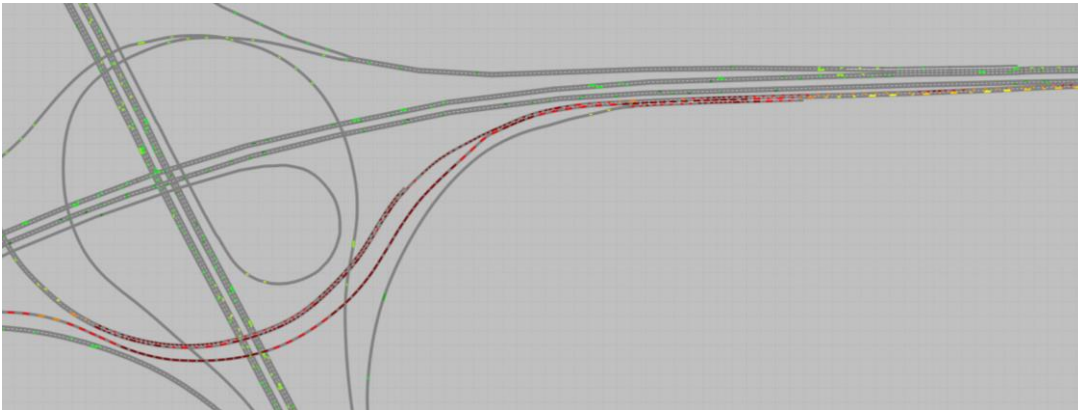
Bij variant C ontstaan op 3 locaties doorstromingsknelpunten:

- de doelgroepenstrook in combinatie met de tapersamenvoeging leidt tot congestie (afbeelding 4.21);
- de rijstrookbeëindiging op A15Re leidt tot congestie ter hoogte van Meteren (afbeelding 4.22);
- de rijstrookbeëindiging op A2Li ter hoogte van knooppunt Deil leidt tot congestie (afbeelding 4.23).

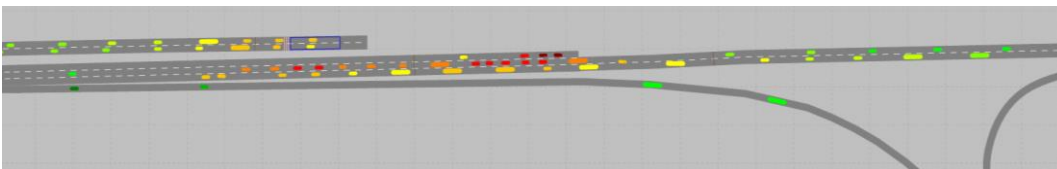
Afbeelding 4.22 Congestie bij de rijstrookbeëindiging op A2Li in knooppunt Deil



Afbeelding 4.23 Congestie met terugslag op de verbindingswegen richting A15Re



Afbeelding 4.24 Congestie bij de rijstrookbeëindiging op A15Re ter hoogte van Meteren



Beoordeling en eventuele optimalisaties varianten

Op basis van de resultaten uit de vorige paragraaf zijn de volgende conclusies getrokken:

- de A15 richting het oosten blijft in alle oplossingen problematisch. Dit heeft voornamelijk te maken met het verouderde alignement van de A15 en de beperkte capaciteit van 2 rijstroken, zeker in combinatie met een hoog aandeel vrachtverkeer. Wel worden door de oplossingen de terugslag vanaf de A15 naar de A2 opgelost. Ook de oplossing met doelgroepenstrook geeft nog niet het gewenste resultaten en leidt juist tot meer congestie in het knooppunt. Hiervoor dient een andere oplossing te worden bedacht;
- aandachtspunt bij de verplaatsing van de congestie naar Meteren is of dit niet leidt tot meer sluipverkeer op de omliggende wegen tussen aansluiting Meteren en aansluiting Geldermalsen;
- aandachtspunt is de beschikbare breedte onder de nieuw te bouwen verbindingbogen tussen de Betuweroute en spoorlijn Utrecht-'s-Hertogenbosch. Vooralsnog zijn hier onderdoor 3 rijstroken voorzien. Bij een keuze voor een oplossing met 4 rijstroken dient te worden gekeken of het ontwerp van de verbindingbogen nog hierop aangepast kan worden;
- bij variant 0+ is op A2re gekozen voor een variant met een dubbel weefvak en minder rijstrookverminderingen op de toeleidende verbindingswegen. Hierdoor verplaatst de congestie van de rijstrookverminderingen naar het weefvak;

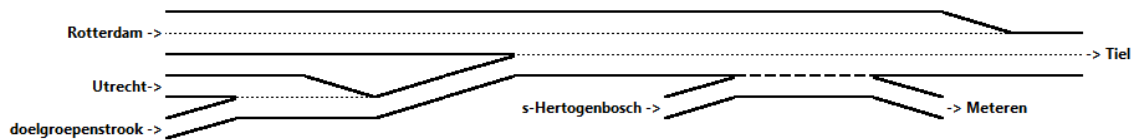
- rijstrookbeëindigingen op A2Li in knooppunt Deil dienen zo ver mogelijk van de splitsing naar de verbindingswegen te worden gepositioneerd. Hierdoor ontstaat meer bufferruimte voordat de verbindingswegen door de terugslag van de congestie van de rijstrookbeëindiging voorkomen.

4.1.6 Conclusies

Op basis van deze conclusies is binnen de varianten een aantal oplossingen aangepast om beter aan te sluiten op de kansrijke alternatieven en/of de doorstroming van een oplossing te verbeteren. Aan de kansrijke alternatieven zijn deze varianten gekoppeld. Hieronder zijn de gemaakte optimalisaties aan de varianten omschreven. In hoofdstuk 5 zijn de gekozen varianten nader geïllustreerd met tekeningen:

- in de **0+ variant** wordt het slecht presterende dubbele weefvak op de A2Re vervangen door een asymmetrisch weefvak (3+2-rijstroken naar 4+1-rijstroken) tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg met hierop volgend een rijstrookbeëindiging van 4 naar 3 rijstroken. Mogelijk presteert deze oplossing beter dan het dubbele weefvak. Indien dit niet het geval is kan worden overwogen om de congestie te parkeren op de toeleidende verbindingswegen naar A2Re, om de doorstroming op de A2Re acceptabel te houden. Hierbij speelt wel het risico dat de congestie op termijn terugslaat op de A15, wat daar een onwenselijke situatie oplevert;
- bij **variant A** worden 2 wijzigingen doorgevoerd:
 - A2Li: op A2Li worden de uitgewerkte oplossingen van variant A en B gewisseld. Hiervoor wordt gekozen, omdat de oorspronkelijk oplossing bij variant A als toekomstvaster wordt gezien, vanwege de rijstrookbeëindiging in knooppunt Deil. Hierdoor is bij deze oplossing de A2Li in knooppunt Deil makkelijker uit te breiden naar 4 rijstroken en sluit deze oplossing beter aan bij variant B. Bij variant A wordt op A2Li nu een asymmetrisch weefvak (4+1-rijstroken naar 3+2-rijstroken) toegepast tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil;
 - A15Re: gezien de goede doorstroming van het enkelstrooks weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren bij variant 0+ is het interessant om te onderzoeken of deze oplossing ook bij variant A past (inclusief de verkeer aanzuigende werking van 2x4-rijstroken tussen knooppunt Empel en Deil);
- bij **variant B** worden 2 wijzigingen doorgevoerd:
 - A2Li: zoals beschreven worden de oplossingen op A2Li tussen variant A en B gewisseld. Hierdoor wordt bij variant B op A2Li een symmetrisch weefvak (4+1-rijstroken met opdikking) tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil toegepast. De rijstrookbeëindiging van 4 naar 3 rijstroken na het weefvak in knooppunt Deil wordt zo ver mogelijk van het weefvak gepositioneerd om te voorkomen dat de terugslag van de rijstrookbeëindiging het weefvak gaat blokkeren;
 - A15Re: gezien de slechte prestatie van de oplossing met doelgroepenstrook en tapersamenvoeging wordt de oplossing bij variant B op A15Re vervangen door de oorspronkelijk oplossing op A15Re van variant A (hierbij is geen doelgroepenstrook aanwezig), wel wordt de doelgroepenstrook nog verder onderzocht in variant C in verband met de mogelijk lagere verkeersveiligheidsrisico's. Dit houdt in dat bij variant B op de A15Re een asymmetrisch weefvak (2+2 naar 3+1 rijstroken) wordt ingepast tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren in combinatie met een rijstrookbeëindiging tussen de toe- en afrit van aansluiting Meteren (zonder doelgroepenstrook);
- bij **variant C** worden 2 wijzigingen doorgevoerd:
 - A2Li: om te voorkomen dat de congestie vanuit de rijstrookbeëindiging op de A2Li terugslaat in het weefvak wordt de rijstrookbeëindiging zo ver mogelijk vanaf het weefvak gepositioneerd;
 - A15Re: gezien de slechte prestatie van de oplossing met doelgroepenstrook wordt deze oplossing aangepast. Wel is het interessant om een oplossing met doelgroepenstrook op de A15Re te onderzoeken. Er is een alternatief ontwikkeld om de doelgroepenstrook in te passen zonder de tapersamenvoeging. Hiervoor worden de verbindingswegen richting de A15Re van elkaar losgekoppeld en een enkelstrooks weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren ingepast. Afbeelding 4.25 geeft deze oplossing zonder tapersamenvoeging weer.

Afbeelding 4.25 Nieuwe oplossing A15Re met doelgroepenstrook



4.2 Aansluiting Waardenburg

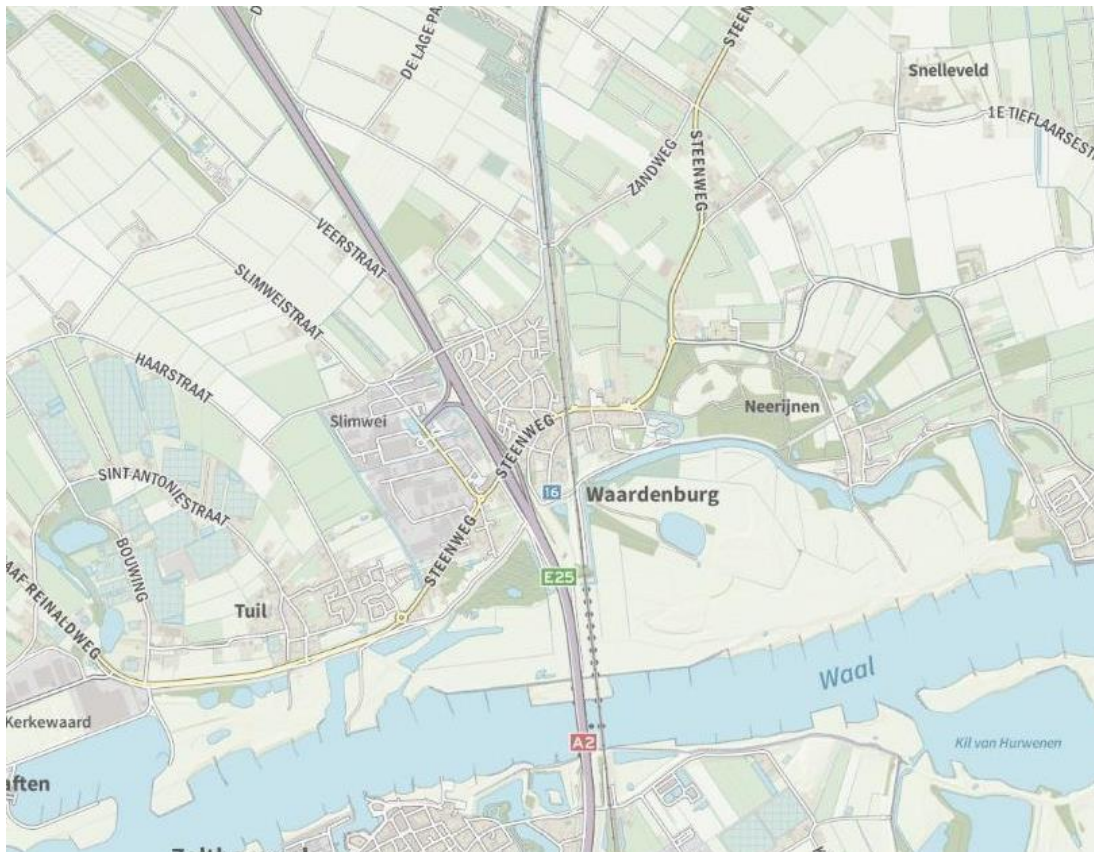
In deze paragraaf is de integrale opgave van aansluiting Waardenburg beschreven. Deze paragraaf is als volgt opgedeeld:

- probleemtoelichting (4.2.1);
- gebiedsanalyse (4.2.2);
- oplossingen (4.2.3);
- varianten (4.2.4);
- analyse varianten (4.2.5);
- conclusies (4.2.6).

4.2.1 Probleemtoelichting

De woonkern Waardenburg ligt grotendeels ingeklemd tussen de A2 aan de westzijde en de spoorlijn Utrecht-'s-Hertogenbosch aan de oostzijde. Ten westen van de A2 ligt het bedrijventerrein Slimwei. In afbeelding 4.26 is de situatie rond Waardenburg weergegeven.

Afbeelding 4.26 Waardenburg



De huidige aansluiting van Waardenburg op de A2 ligt midden in de woonkern. Op de wegen tussen de toe- en afritten is sprake van een verslechterde doorstroming. Op de afrit A2Li zijn geen opstelvakken aanwezig waardoor verkeer naar links het verkeer naar rechts belemmert. Hierdoor is op dit moment sprake van terugslag op de afrit tot aan het puntstuk met als risico kop-staart botsingen met verkeer wat de afrit wil nemen en geen terugslag op die locatie verwacht.

Daarnaast is de route tussen aansluiting Waardenburg (A2) en aansluiting Meteren (A15) via de N830 en door de kern van Waardenburg korter dan via de A2 en A15 via knooppunt Deil, zeker wanneer rond knooppunt Deil sprake is van congestie. Deze route wordt als sluiproute betiteld, maar kan niet modelmatig of meetkundig worden onderbouwd, wel zijn de verkeersintensiteit aan de hoge kant. Wel leidt deze situatie tot een verslechtering van de leefbaarheid en veiligheid in de kern, onder andere doordat de N830 slecht oversteekbaar is in Waardenburg.

Naast de ontwikkelingen op de A2 vanuit de MIRT-verkenning A2 Deil-Vught zijn op het spoor ook ontwikkelingen vanuit het programma hoogfrequent spoorvervoer (PHS) gaande, zoals de aanleg van de verbindingbogen nabij Meteren tussen de Betuweroute en de spoorlijn Utrecht - 's-Hertogenbosch, waardoor meer goederentreinen langs Waardenburg gaan rijden.

4.2.2 Gebiedsanalyse

Naast de hierboven geschetste problematiek is ook gekeken naar de aanwezige raakvlakken bij de integrale opgave aansluiting Waardenburg. Hierbij zijn de volgende relevante raakvlakken benoemd:

- aan de zuidzijde van aansluiting Waardenburg ligt de Martinus Nijhoffbrug. Op de brug ligt de A2 en een langzaam verkeersverbinding. De afrit op A2Li ligt op korte afstand van de brug gepositioneerd en hierbij is sprake van congestie op de afrit. Op de toerit langs A2Re heeft het vrachtverkeer mogelijke moeite om op snelheid de brug op te komen;
- om de aanlandingen van de Martinus Nijhoffbrug en de spoorbrug wordt onder de bruggen een nieuw fietspad aangelegd om de Waalbanddijk aan beide zijden van de bruggen met elkaar te verbinden. De huidige gelijkvloerse oversteek over het spoor in de Waalbanddijk wordt gesloten;
- langs A2Li tussen de Steenweg en de Zandweg zijn woonhuizen in de geluidswal geïntegreerd;
- in de woonkern Waardenburg ligt een aantal historische objecten, zoals kerken;
- nabij de toerit van de langzaam verkeerroute naar de Martinus Nijhoffbrug ligt de brandweerkazerne van Waardenburg;
- ten westen van de A2 ligt het bedrijventerrein Slimwei met een goede verbinding met de A2;
- de N830 richting het westen is onderdeel van het goederennetwerk van de provincie Gelderland;
- aan de noordzijde van Waardenburg is een open polderlandschap aanwezig;
- het viaduct over de A2 in de Zandweg wordt door de gemeente West Betuwe als krap beoordeeld en de gemeente wil verbreding van dit viaduct mee koppelen in de MIRT-verkenning.

4.2.3 Oplossingen

Om de problematiek op te lossen zijn oplossingen ontwikkeld. Deze oplossingen zijn opgedeeld in 2 categorieën: oplossingen in combinatie met behoud van de huidige aansluitingen en oplossingen waarbij de huidige aansluiting niet behouden blijft.

Voor behoud van de huidige aansluiting zijn de volgende oplossingen ontwikkeld:

- verlenging huidige afrit A2Li om voldoende lengte voor de wachtrij te creëren. Deze oplossing is sober en eenvoudig in te passen. Deze oplossing is meegenomen bij de uitwerking van de varianten;
- aanbrengen opstelvak voor verkeer naar rechts of links op afrit A2Li om te voorkomen dat de wachtrij de andere rijrichting in de weg zit. Deze oplossing is sober en eenvoudig in te passen, daarom is deze oplossing meegenomen bij de uitwerking van de varianten;
- opwaarderen kruispunten tussen de toe- en afritten van aansluiting Waardenburg tot (turbo)rotonde of geregeld kruispunt. Tussen de toe- en afritten liggen de volgende aansluitingen: toe- en afrit

A2Re/Achterweg, Achterweg/Steenweg (N830) en toe- en afrit A2Li/Steenweg. Deze oplossing is sober en eenvoudig in te passen en is daarom meegenomen bij de varianten;

- verplaatsen N830 naar een nieuwe verbinding tussen de Achterweg en Steenweg Noord aan de noordzijde van Waardenburg. Deze oplossing is goedkoper dan een volledige randweg om Tuil en Waardenburg heen. Ook neemt de lengte van de sluiproute toe bij deze oplossing. Wel is een aandachtspunt de oude N830 door Waardenburg heen, deze moet goed worden afgewaardeerd met snelheidsremmende maatregelen om te voorkomen dat het sluihverkeer de oude route blijft rijden. Deze oplossing is verder uitgewerkt bij de varianten;
- verlengen toerit A2Re om de terugval in snelheid van vrachtverkeer te verkleinen. Deze oplossing is relatief sober, maar kan nog op een later moment worden meegenomen bij de planuitwerking wanneer blijkt dat de snelheidsterugval te groot is.

Bij het vervallen van de huidige aansluiting zijn de volgende oplossingen ontwikkeld:

- verschuiven aansluiting Waardenburg naar een locatie tussen Waardenburg en knooppunt Deil, eventueel in combinatie met een verplaatste N830 via de noordzijde van Tuil en Waardenburg om de kassen in het buitengebied heen. Deze oplossing zorgt ervoor dat het sluihverkeer en doorgaande verkeer op de N830 buiten Waardenburg en Tuil komt te liggen. Wel is deze oplossing ingrijpend en duur. Daarom wordt bij de varianten alleen de verplaatsing uitgewerkt zonder randweg. Ook in dat geval wordt de sluiproute minder interessant en zal het sluihverkeer dus afnemen;
- laten vervallen van aansluiting Waardenburg, eventueel in combinatie met aanleg van een nieuwe aansluiting bij de verzorgingsplaatsen Molenkamp en Eigenblok. Hierdoor komt al het sluihverkeer door Waardenburg te vervallen, daarom wordt deze oplossing meegenomen als variant.

4.2.4 Varianten

Op basis van de ontwikkelde oplossingen zijn de volgende varianten uitgewerkt:

- optimalisatie bestaande aansluiting Waardenburg;
- randweg met optimalisatie huidige aansluiting Waardenburg;
- nieuwe aansluiting Waardenburg zonder randweg;
- aansluiting Waardenburg laten vervallen.

Optimalisatie bestaande aansluiting

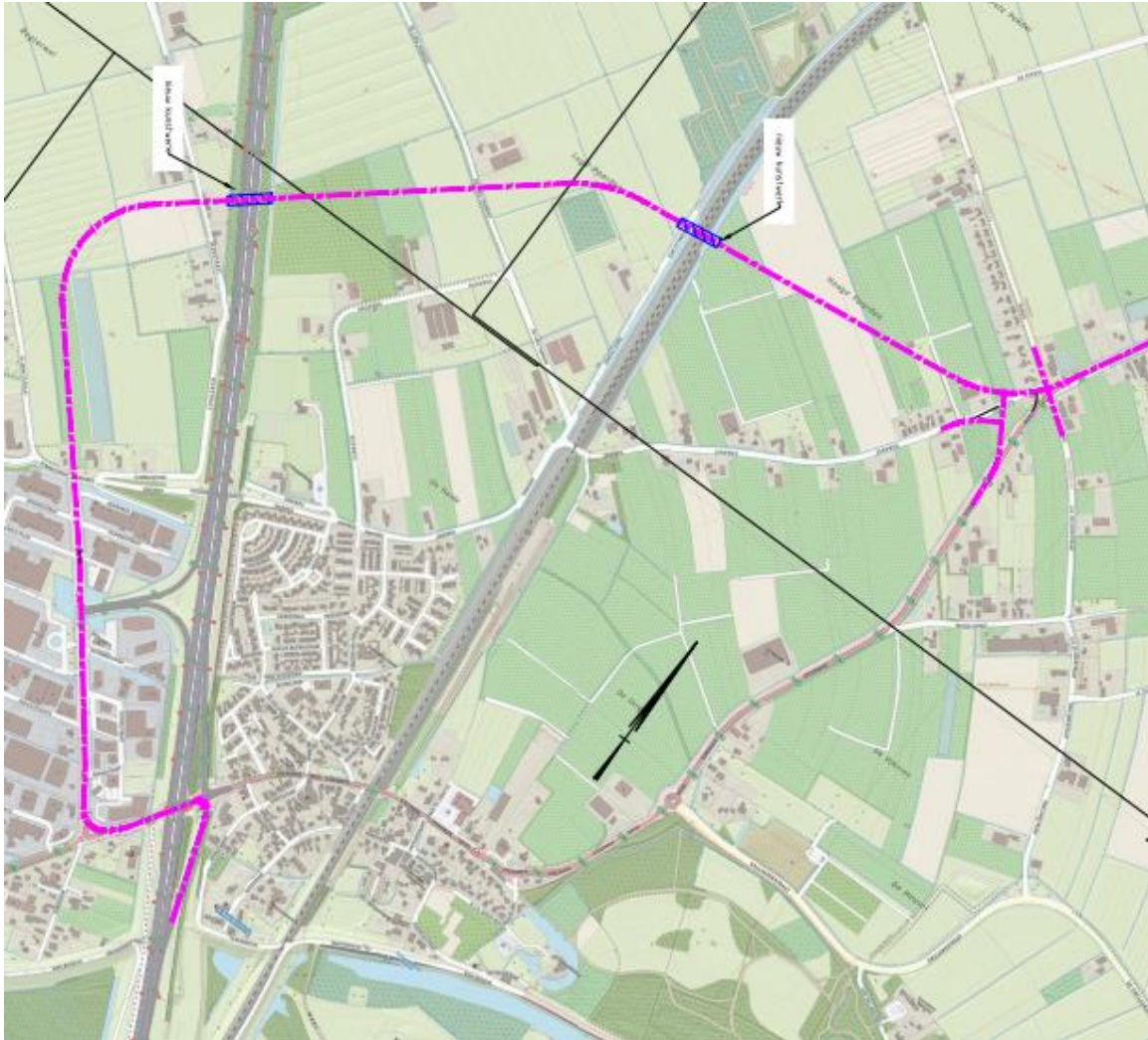
De optimalisatie van de bestaande aansluiting bestaat uit de volgende aanpassingen:

- aanpassing afrit A2Li om terugslag op de A2Li te voorkomen. Op de afrit is een opstelstrook ingepast voor rechtsafslaand verkeer. Indien op de afrit onvoldoende lengte aanwezig is voor de inpassing van opstelvakken en bijbehorende deceleratielengte, wordt de afrit richting de brug verlengd;
- opwaarderen kruispunt toe- en afrit A2Li en N830 tot geregeld kruispunt. Een geregeld kruispunt gebruikt minder ruimte dan een (turbo)rotonde;
- opwaarderen kruispunt N830 en Achterweg tot geregeld kruispunt. Ook hiervoor geldt dat een geregeld kruispunt minder ruimte in gebruik neemt dan een (turbo)rotonde. Daarnaast sluit de Steenweg niet haaks aan op de huidige rotonde, wat minder veilig is;
- opwaarderen kruispunt toe- en afrit A2Re en Achterweg tot rotonde. Op deze locatie is meer ruimte aanwezig en daarom is uitgegaan van een rotonde. Wel is de mogelijke terugslag van het verkeer op de afrit, dat wacht tot een voldoende groot hiaat ontstaat, een aandachtspunt.

Randweg met behoud bestaande aansluiting

Bij een randweg met behoud van de bestaande aansluiting, is een mogelijke ligging voor de verplaatste N830 uitgewerkt tot viltstiftschets. In afbeelding 4.27 is deze verplaatste N830 weergegeven. Naast de aanleg van de randweg is het onderliggend wegennet tussen de huidige toe- en afritten geoptimaliseerd, net bij bovenstaande variant.

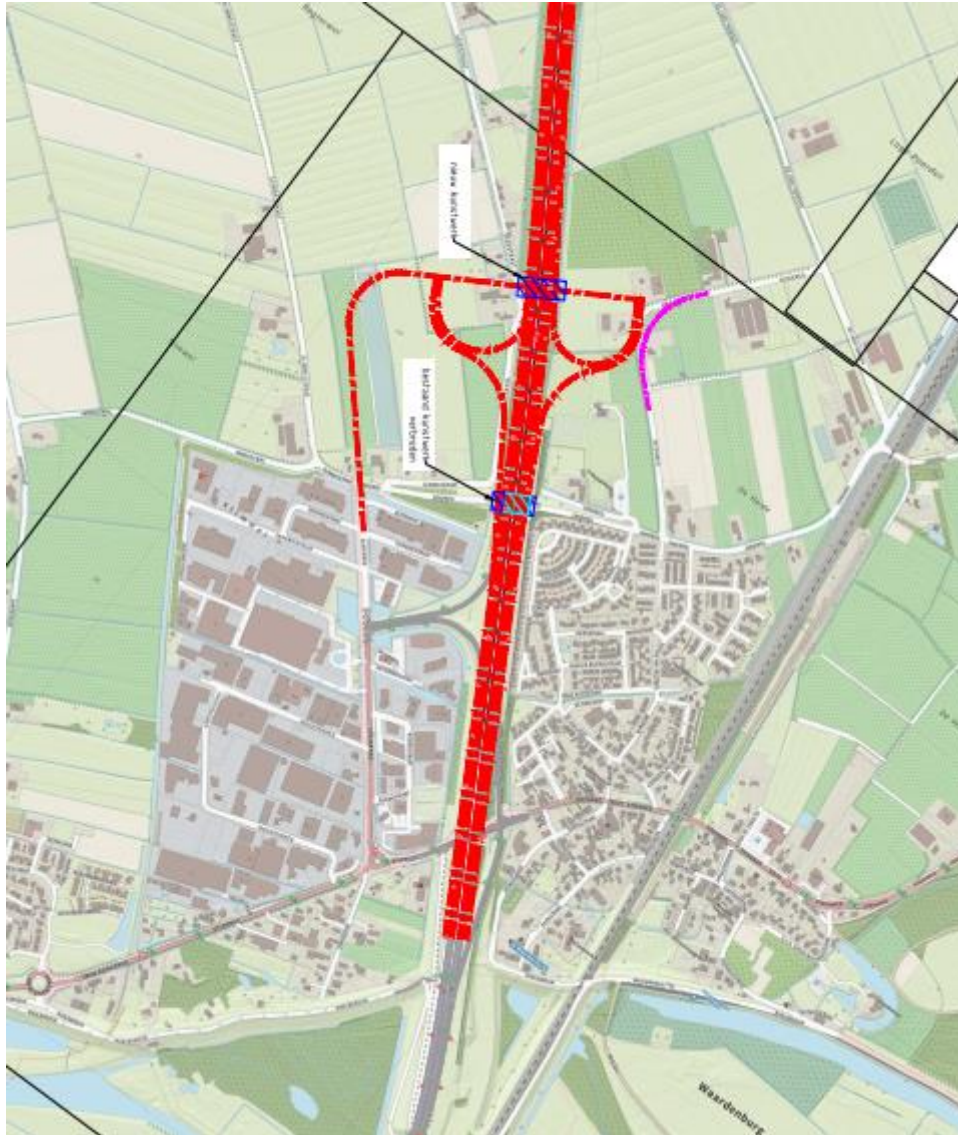
Afbeelding 4.27 Viltstiftschets van de verplaatste N830 om Waardenburg heen



Nieuwe aansluiting zonder randweg

De uitwerking van de variant met een nieuwe aansluiting randweg zonder randweg is als viltstiftschets weergegeven in afbeelding 4.28. De ligging van de nieuwe aansluiting is afgestemd met de vormgeving van knooppunt Deil. Hierbij is gekozen voor een halfklaverbladaansluiting in plaats van een haarlemmermeeraansluiting, aangezien voor deze vormgeving minder lengte benodigd is. Op deze manier kan de nieuwe aansluiting zo veel mogelijk buiten de woonkern Waardenburg worden ingepast. De nieuwe aansluiting is niet aangesloten op het onderliggend wegennet aan de oostzijde om te voorkomen dat sluipverkeer optreedt. Over de A2 komt een nieuw kunstwerk om beide zijden van de aansluiting met elkaar te verbinden. Het huidige viaduct van de Zandweg wordt ingericht als fietsviaduct.

Afbeelding 4.28 Viltstiftschets van de nieuwe aansluiting Waardenburg



Geen aansluiting Waardenburg

Bij deze variant komt de aansluiting Waardenburg volledig te vervallen. Bij de verdere uitwerking van deze variant moet worden gekeken waar het verkeer vanuit Waardenburg heen gaat, of de bestaande aansluitingen rond Waardenburg voldoende capaciteit hebben om het extra verkeer af te wikkelen en of een nieuwe aansluiting op de A15 niet noodzakelijk is.

4.2.5 Optimalisatie varianten

De uitgewerkte varianten zijn geanalyseerd en geoptimaliseerd om ze te kunnen koppelen aan kansrijke alternatieven. Hieronder is per variant de analyse beschreven.

Analyse optimaliseren bestaande aansluiting

Bij de optimalisatie van de bestaande aansluiting is de inpassing van de afrit A2Li een groot vraagteken. Gezien het hoogteverschil tussen de A2 en Waardenburg komt de A2 dicht op de kern van Waardenburg te liggen en neemt de afrit veel ruimte in beslag. Dit doet afbreuk aan de leefbaarheid en veiligheid van de woonkern van Waardenburg.

Daarnaast wordt met deze variant niet het probleem met het sluipverkeer opgelost. Wel is het optimaliseren een beperkte maatregel en is daarom meegenomen bij de kansrijke alternatieven.

Analyse randweg met behoud bestaande aansluiting

Een nieuwe randweg zonder de verplaatsing van de huidige aansluiting heeft geen meerwaarde aangezien hierdoor alleen het doorgaande verkeer van de N830 wordt verplaatst en niet het sluipverkeer wordt weggenomen. Voor dit verkeer is de omgelegde N830 geen logische route, daarom zal dit verkeer via de oude route blijven rijden. Hierdoor is deze variant niet interessant om uit te werken bij de kansrijke alternatieven.

Wel zijn varianten met een verplaatste aansluiting in combinatie met een randweg interessant om te onderzoeken. Bij deze varianten wordt immers het volledige doorgaande verkeer en sluipverkeer uit de kern van Waardenburg gehaald. Wanneer de randweg nog verder wordt doorgetrokken kan ook Tuil en de N830 tussen Tuil en Waardenburg worden ontlast (zie afbeelding 4.29). Daarom wordt aan de kansrijke alternatieven een variant met randweg en verplaatste aansluiting toegevoegd.

Afbeelding 4.29 Oplossingsrichting aansluiting Waardenburg in kansrijk alternatief 0+



Ook kan deze variant van een nieuwe aansluiting met randweg goedkoper worden vormgegeven door alleen de toe- en afrit van rijrichting links te verplaatsen naar het noorden, buiten Waardenburg. Deze verschoven toe- en afrit worden vervolgens aangesloten op de Achterweg en de rotonde N830/Kaalakkerstraat. Er wordt een nieuw viaduct gebouwd ten noorden van de Zandweg en het viaduct van de Zandweg komt te vervallen. Deze variant is in afbeelding 4.30 weergegeven. Gezien de potentie van deze variant is deze variant ook meegenomen bij de kansrijke alternatieven.

Afbeelding 4.30 Oplossingsrichting aansluiting Waardenburg in kansrijk alternatief B



Analyse nieuwe aansluiting zonder randweg

Een nieuwe aansluiting zonder randweg leidt tot minder sluipverkeer door Waardenburg heen. Wel blijft het doorgaande verkeer op de N830 door Waardenburg heen rijden. Deze variant kan in een later stadium worden uitgebreid door een randweg. Wel moet het onderliggend wegennet aan de oostzijde niet worden aangesloten op de aansluiting om nieuwe sluiproutes te voorkomen. Hiervoor dient ook het viaduct Zandweg te worden afgesloten voor autoverkeer. Dit viaduct kan worden getransformeerd tot fietsviaduct. Ook deze variant is opgenomen bij de kansrijke alternatieven.

Analyse geen aansluiting Waardenburg

Het laten vervallen van de aansluiting Waardenburg wordt niet als reële optie gezien en dus niet meegenomen bij de kansrijke alternatieven. De bereikbaarheid van de bedrijven in de regio Waardenburg neemt hierdoor sterk af, dit geldt vooral voor de bedrijven op het bedrijventerrein Slimwei direct ten westen van aansluiting Waardenburg.

4.2.6 Conclusies

Voor de koppeling van de varianten aan de kansrijke alternatieven is ervan uitgegaan dat bij minimale maatregelen op de A2 grote maatregelen op het onderliggend wegennet gewenst zijn om toe te passen, om hiermee de doorstroming op de A2 te verbeteren. Daarom zijn de volgende varianten aan de kansrijke alternatieven gekoppeld:

- kansrijk alternatief 0+: nieuwe aansluiting Waardenburg met randweg om Tuil en Waardenburg;
- kansrijk alternatief A: optimalisatie bestaande aansluiting Waardenburg;
- kansrijk alternatief B: verschuiving toe- en afrit A2Li met randweg tussen de Achterweg en rotonde N830/Kaalakkerstraat;
- kansrijk alternatief C: nieuwe aansluiting Waardenburg zonder randweg.

4.3 Waalbrug

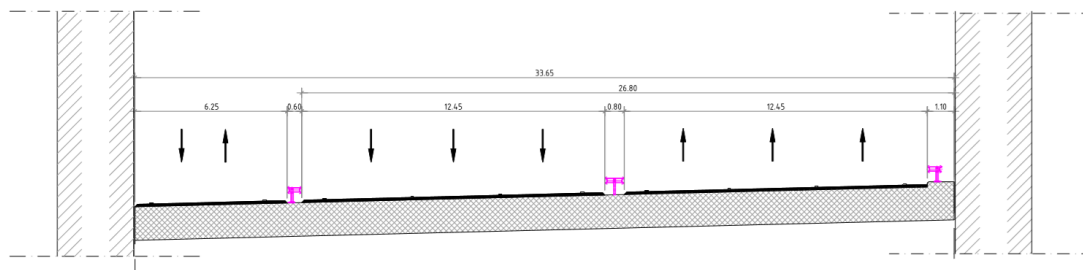
Deze paragraaf beschrijft de integrale opgave van de Waalbrug. Deze paragraaf is als volgt opgedeeld:

- probleemoelichting (4.3.1);
- gebiedsanalyse (4.3.2);
- uitwerking varianten (4.3.3);
- conclusie met de koppeling aan kansrijke alternatieven (4.3.4).

4.3.1 Probleemoelichting

De huidige brug over de Waal (Martinus Nijhoffbrug) is een tuibrug met pijlers aan de zijkanten van de brug. Het profiel van de brug bestaat uit een autosnelweg met 2x3 rijstroken zonder vluchtstrook en een rijbaan voor langzaam verkeer (fiets en landbouw). In afbeelding 4.31 is het huidige dwarsprofiel van de Waalbrug weergegeven.

Afbeelding 4.31 Huidig dwarsprofiel Waalbrug



Op het huidige profiel past geen 2x4 of 2x5 rijstroken met vluchtstroken en een langzaam verkeer verbinding. Aangezien de brug een tuibrug is, is deze niet te verbreden om ruimte voor de extra rijstroken toe te voegen. Om 2x4 of 2x5 rijstroken mogelijk te maken moet voor 1 rijrichting een nieuwe brug worden gebouwd naast de huidige brug, welke voor de andere rijrichting gebruikt wordt. Een nieuwe brug brengt hoge kosten met zich mee, daarom is integraal onderzocht welke (on)mogelijkheden aanwezig zijn op en rond de Waalbrug.

4.3.2 Gebiedsanalyse

Rond de Waalburg spelen de volgende aspecten een rol:

- op circa 70 m ten oosten van de Martinus Nijhoffbrug ligt een spoorbrug (Dr. W. Hupkesbrug) voor de lijn Utrecht-'s-Hertogenbosch met een fundering uit 1869. De brug is een stalen vakwerkbrug met gemetselde pijlers. Het is onbekend, maar wel waarschijnlijk, dat deze brug gefundeerd is op staal;
- tussen de Marinus Nijhoffbrug en de spoorbrug staat nog een resterende pijler van de oude brug van de A2 (Bommelse Brug). Bij de sloop van de Bommelse Brug is deze pijler blijven staan. Een mogelijk reden hiervoor is dat het weghalen van de pijler de stabiliteit van de spoorbrug negatief beïnvloedt en dit betekent dat bij de aanleg van een nieuwe Waalbrug tussen de huidige bruggen deze pijler mogelijk moet blijven staan;
- de uiterwaarden ten westen van de Waalbrug en ten oosten van de spoorbrug zijn beide onderdeel van Natura 2000-gebied Rijntakken. Vanwege deze gebieden wordt voor de nieuwe brug uitgegaan dat deze tussen de Martinus Nijhoffbrug en spoorbrug komt, waar geen sprake is van een Natura 2000-gebied;
- aan de noordkant van de Waal worden de dijken versterkt tussen de A2 en het spoor richting de Waal;
- direct ten oosten van de A2 ligt de historische kern van Waardenburg met onder andere de Witte Kerk. Deze objecten staan dichtbij de huidige afrit Waardenburg;

- in de taartpunt tussen de A2, spoorlijn en Oude Stationsweg zijn plannen om een vrijetijdscentrum te ontwikkelen (Leisure Dome). De huidige status van de plannen is onbekend. Een uitbreiding van de A2 heeft invloed op het beschikbare ruimtebeslag voor de Leisure Dome;
- direct ten zuiden van de N322 zijn plannen om tegen de A2 aan een truckstop te realiseren. De huidige status van de plannen is onbekend;
- met het oog op hoogwaterbescherming zijn de huidige bruggen te laag. De nieuwe brug dient op een toekomstig waterpeil te worden ingepast. Het kruispunt tussen de Koningin Wilhelminaweg en de Van Heemstraweg direct naast en onder de A2 in Zaltbommel wordt als onveilig ervaren vanwege het beperkte zicht onder het viaduct door. Bij uitbreiding van de A2 wordt gekeken of deze situatie verbeterd kan worden.

4.3.3 Uitwerking varianten en koppeling aan kansrijke alternatieven

Voor de uitwerking van de uitbreiding van de Waalbrug zijn 2 varianten uitgewerkt, een met 2x4-rijstroken en een met 2x5-rijstroken. Afgezien van het aantal rijstroken is de uitwerking van beide varianten gelijk.

Bij beide varianten is tussen de Martinus Nijhoffbrug en de spoorbrug een nieuwe brug ingepast voor 4 of 5 rijstroken met vluchtstrook voor rijrichting links (richting noorden). Rijrichting rechts blijft op de huidige brug liggen en is uitgebreid naar 4 of 5 rijstroken met vluchtstrook. Ook het langzaam verkeer blijft op de huidige brug liggen. In afbeelding 4.32 is de inpassing van de nieuwe brug weergegeven. De vluchtstroken zijn toekomstvast (duurzaam) met een breedte van 5,0 m, zodat hierop later een rijstrook met objectafstand past. Indicatief zijn geluidsschermen weergegeven op de nieuwe brug. Afbeelding 4.33 geeft het profiel van de bruggen bij 2x4 rijstroken weer en afbeelding 4.34 geeft het profiel van de bruggen bij 2x5-rijstroken weer.

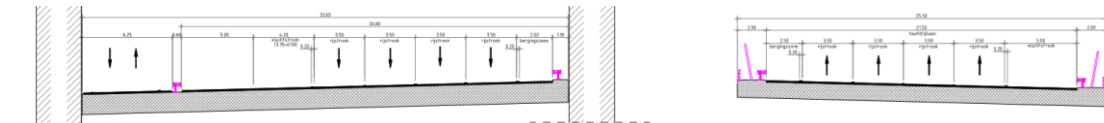
Tijdens de integrale ontwerpogave is ook de bouw van de nieuwe brug aan de westzijde van de Martinus Nijhoffbrug overwogen. Dat is niet gedaan om verschillende redenen:

- Martinus Nijhoffbrug heeft een iconische waarde in het gebied;
- de huidige bruggen zijn omsloten door een Natura 2000-gebied;
- het heeft meerwaarde om de weg- en spoorinfrastructuur te bundelen met elkaar;
- de brug aan de westzijde van de Martinus Nijhoffbrug landt zeer dicht tegen de historische kern van Zaltbommel aan.

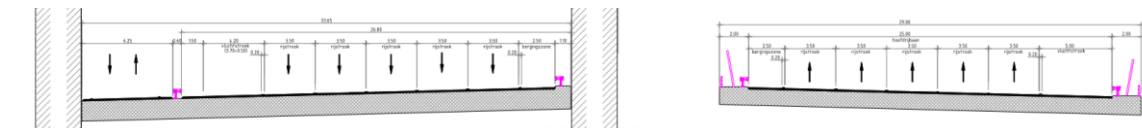
Afbeelding 4.32 Inpassing nieuwe Waalbrug tussen de Martinus Nijhoffbrug en de spoorbrug



Afbeelding 4.33 Nieuwe 2x4 profiel op bestaande Waalbrug en nieuwe Waalburg



Afbeelding 4.34 Nieuwe 2x5 profiel op bestaande Waalbrug en nieuwe Waalburg



In afbeelding 4.32 is er sprake van een overbreedte op de huidige Waalbrug. Het is mogelijk om deze ruimte te benutten voor de strook voor het landbouw- en fietsverkeer opdat deze elkaar beter kunnen passeren.

4.3.4 Conclusies

De varianten zijn als volgt gekoppeld aan de kansrijke alternatieven:

- aan het kansrijke alternatief 0+ blijft het huidige profiel met 2x3-rijstroken gehandhaafd en wordt er geen nieuwe Waalburg aangelegd;
- aan het kansrijke alternatief A wordt de variant met 2x4 rijstroken met toekomstvaste vluchtstroken gekoppeld met een nieuwe brug tussen de Martinus Nijhoffbrug en spoorbrug voor rijrichting links;
- aan het kansrijke alternatief B wordt de variant met 2x4 rijstroken met toekomstvaste vluchtstroken gekoppeld met een nieuwe brug tussen de Martinus Nijhoffbrug en spoorbrug voor rijrichting links;

- aan het kansrijke alternatief C wordt de variant met 2x5 rijstroken met toekomstvaste vluchtstroken gekoppeld met een nieuwe brug tussen de Martinus Nijhoffbrug en spoorbrug voor rijrichting links.

4.4 Aansluiting Kerkdriel

Deze paragraaf gaat in op de integrale opgave aansluiting Kerkdriel. Deze paragraaf is als volgt opgedeeld:

- probleemanalyse (4.4.1);
- gebiedsanalyse (4.4.2);
- oplossingen (4.4.3);
- conclusies (4.4.4).

4.4.1 Probleemanalyse

De aansluiting Kerkdriel (19) ligt tussen de plaatsen Velddriel en Hedel, zoals te zien is in afbeelding 4.35. Bij deze aansluiting wordt de A2 aangesloten op de N831. De aansluiting op het OVN is vormgegeven in 2 geregelde kruispunten. Op deze locatie komt een flink aantal verkeersstromen bij elkaar; verkeer uit de omgeving van en naar de A2, oostwest-verkeer in de richtingen Heerewaarden-Ammerzoden, sluijverkeer via de N831, verkeer naar bedrijventerrein De Geerden, fietsverkeer en enkele busdiensten die ter hoogte van de aansluiting halteren en zo een kleine voetgangersstroom genereren. Daarnaast rijdt mogelijk veel sluijverkeer via de brug naar Hedel naar de woonwijk Maaspoort (in plaats via de Maasbruggen en de A59) en via de N831 richting Tiel.

Afbeelding 4.35 Aansluiting Kerkdriel



4.4.2 Gebiedsanalyse

Rond aansluiting 19 Kerkdriel spelen de volgende aspecten een rol:

- ten westen van aansluiting Kerkdriel bevinden zich de dorpskernen Hedel en Ammerzoden. Ten oosten van de aansluiting liggen Velddriel en Kerkdriel. Bij een aantal woningen langs de N831 in Velddriel worden de geluidsnormen overschreden;

- gebiedsontwikkeling: enkele ondernemers en de Gemeente Maasdriel zelf hebben uitbreidingsplannen. Voorbeelden zijn de ruimtereserveringen voor Big Machinery en een eventuele bouw van een restaurant van een fastfoodketen;
- bedrijventerrein De Geerden, de naastgelegen industrie in Hedel en andere omliggende ondernemers: rondom de aansluiting heeft zich een groot aantal ondernemers gevestigd;
- busverbinding: enkele busdiensten maken gebruik van de N831. Direct ten westen van het oostelijk gelegen kruispunt van de aansluiting liggen aan beide zijden van de N831 bushaltes;
- fietsverbinding: ook loopt er een fietsverbinding langs de N831. Ter hoogte van het oostelijke kruispunt gaat deze fietsverbinding over van tweezijdig naar eenzijdig en moeten fietsers dus de N831 kruisen;
- doorstroming kruispunten aansluiting Kerkdriel: op basis van een analyse van de kruispunten, zoals gerapporteerd in 'Notitie probleemanalyse A2 aansluiting Kerkdriel' (referentie 116091-6.3-19-017.816), is geconstateerd dat de intensiteiten hoog zijn, maar de kruispunten op de huidige locatie nog geoptimaliseerd kunnen worden om de verwachte verkeersstromen bij uitbreiding van de A2 te kunnen verwerken. Hierdoor is geen aanleiding om grootschalige aanpassingen te doen aan aansluiting Kerkdriel vanuit deze oorzaak. Wel is in de praktijk sprake van lange wachtrijen voor het opstelvak voor rijrichting rechts vanuit Velddriel;
- sluipverkeer: naast de logische oost-westroutes en de bestemmingsroutes van en naar de A2, zijn de kruispunten bij Kerkdriel ook onderdeel van enkele vermoedelijke sluiproutes. Zo kan verkeer vanaf aansluiting Kerkdriel naar woonwijk Maaspoort (gemeente 's-Hertogenbosch) over de brug bij Hedel rijden om de files rond de Maasbruggen te mijden. Ook is er vanaf de aansluiting Kerkdriel de mogelijkheid om via de N831, N322 en N323 richting het oosten naar Echteld en Tiel te rijden om files op de Waalbrug en knooppunt Deil te vermijden. De hoeveelheden verkeer die van deze mogelijkheden gebruik maken is onbekend. De oost-weststromen en de bestemmingsstromen van en naar de A2 maken waarschijnlijk het gros van het verkeer uit.

4.4.3 Oplossingen

Voor deze integrale opgaven zijn 5 oplossingen ontwikkeld. Deze oplossingen zijn niet uitgewerkt tot varianten. De 5 oplossingen zijn:

- aansluiting opschuiven naar het noorden en aanleg (lange) randweg;
- aanleg randweg Velddriel;
- oostelijk klaverblad verruimen;
- bushalte verplaatsen/verwijderen;
- opstelruimte voor verkeer dat van de N831 rechtsaf de A2 op wil gaan verlengen.

Aansluiting opschuiven naar het noorden en aanleg (lange) randweg

Een oplossing om beide problemen op te lossen is het verschuiven van de huidige aansluiting Kerkdriel (19) naar het noorden, naar de oorspronkelijke locatie van aansluiting 18, samen met de aanleg van een randweg om Ammerzoden, Hedel, Velddriel en Kerkdriel heen via de noordzijde van de woonkernen.

Aanleg randweg Velddriel

De randweg kan ook ingekort worden tot alleen een randweg om de noordkant van Velddriel heen. Hiervoor hoeft de huidige aansluiting niet verplaatst te worden.

Oostelijke klaverblad verruimen

De huidige klaverbladlussen van de A2 voldoen niet aan de huidige richtlijnen, ze zijn te krap. Om de doorstroming van de aansluiting te verbeteren kan worden gekozen om naast de verruiming van de oostelijke lus het kruispunt op te schuiven. Hierdoor komen ook de bushaltes en de aansluiting van de bedrijven verder weg te liggen, waardoor het aantal conflictpunten afneemt en de doorstroming toeneemt.

Bushalte verplaatsen/verwijderen

Bij deze oplossing zijn de huidige bushalte op de N831 ter hoogte van de huidige aansluiting verplaatst of verwijderd. Ondanks dat het gemiddeld aantal passagiers volgens Provincie Gelderland laag is (gemiddeld 8,4 in- en uitstappers per dag), mogen de bushaltes van de provincie niet worden verwijderd.

Wanneer deze bushaltes verplaatst worden, moet worden gekeken naar de rijtijden en loopafstanden van de bushaltes naar de omliggende bedrijven.

Opstelruimte voor verkeer dat van de N831 rechtsaf de A2 op wil gaan verlengen

De laatste oplossing is om bij het oostelijke kruispunt meer opstelruimte te creëren voor het verkeer op de N831 dat naar de A2 wil gaan. Dit geldt voor zowel de oprit in noordelijke als zuidelijke richting. Op dit moment is deze opstelstrook betrekkelijk kort en zorgt deze voor terugslag tot voor de opstelstrook.

4.4.4 Conclusies

De leefbaarheidsproblematiek in Velddriel wordt (grotendeels) niet veroorzaakt door sluipverkeer, maar door verkeer vanuit de omgeving dat van en naar de aansluiting Kerkdriel gaat. Het verwachte aandeel sluipverkeer is laag op dit traject, waardoor de aanleg van een randweg om Velddriel heen een beperkt oplossend vermogen heeft. Richting het westen (Hedel en Ammerzoden) is geen sprake (of zeer beperkt) van sluipverkeer door de woonkernen heen. Er is een mogelijkheid dat een randweg uitkomsten biedt voor deze problematiek. Dit vraagt echter niet om het verplaatsen van de aansluiting, wat binnen dit project de opgave is die nu bestudeerd wordt.

Rond de huidige aansluiting worden in de huidige situatie kleine knelpunten ervaren. Echter de huidige configuratie staat verdere optimalisatie toe, waardoor deze locatie in de planuitwerking verder uitgewerkt kan worden. In de planuitwerking kan worden gekeken naar bovenstaande oplossingen om de doorstroming van de kruispunten te verbeteren. Hierbij is een meer diepgaande, dynamische analyse van de kruispunten gewenst waarbij rekening wordt gehouden met onderlinge samenhang.

4.5 Maasbruggen

Deze paragraaf gaat in op de integrale opgave Maasbruggen. Deze paragraaf is als volgt opgedeeld:

- probleemtoelichting (4.5.1);
- gebiedsanalyse (4.5.2);
- oplossingen (4.5.3);
- uitgewerkte varianten (4.5.4);
- afweging varianten (4.5.5);
- conclusies met de koppeling aan kansrijke alternatieven (4.5.6).

4.5.1 Probleemtoelichting

Tussen aansluiting Kerkdriel en knooppunt Empel kruist de A2 de Maas. Op de bruggen die daar liggen is in de huidige situatie niet voldoende ruimte voor een inpassing van een of meer extra rijstroken. Bij de huidige bruggen is het onzeker wat de constructieve staat hiervan is en welke constructieve aanpassingen mogelijk zijn. Daarnaast is het onbekend hoe de oeververbinding bij uitbreiding van de A2 ingepast moet worden.

Levensduur en constructieve aanpassingen

Om inzichtelijk te krijgen wat de resterende levensduur van de huidige bruggen is en welke constructieve aanpassingen mogelijk zijn is een constructieve quick scan uitgevoerd. Bij de uitwerking van de integrale opgave waren de uitkomsten van deze constructieve quick scan beschikbaar, daarom zijn voor de integrale opgave de eerste resultaten van de quick scan gebruikt. Deze zijn opgenomen in bijlage XVII. De eerste resultaten van de constructieve quick scan zijn:

- mogelijk kunnen de bestaande bruggen nog een langere tijd worden gebruikt;
- het koppelen van de bestaande bruggen is niet mogelijk. Daarnaast is een langsvogel in de hoofdrijbaan vanuit verkeersveiligheid en constructie onwenselijk;
- de brug kan worden gekanteld om het afschot naar de andere kant te leggen;
- naast kantelen is ook optillen van de brug waarschijnlijk mogelijk;

- de bestaande bruggen zijn technisch zeer lastig te verbreden;
- de huidige brug staat waarschijnlijk op staal, een nieuwe brug dient op een bepaalde afstand van de huidige bruggen te worden gelegd om geen invloed te hebben op de fundering van de huidige bruggen.

Inpassing bruggen

Naast het constructieve vraagstuk vragen 3 aspecten nadere uitwerking:

- toekomstvast ontwerp van de nieuwe brug met extra breedte voor 2x5 rijstroken in de toekomst;
- inpassing van een langzaam verkeer verbinding;
- inpassing van de nieuwe brug in het landschap en raakvlak met het Deltaprogramma Maas.

4.5.2 Gebiedsanalyse

Rond de Maasbruggen spelen de volgende aspecten een rol:

- zandwinput: ten westen van de A2 ligt een zandwinput, deze zandwinput kan in de toekomst worden gebruikt voor recreatieve doeleinden;
- fietsverbinding: vanuit de regio is een wens om over de Maasbruggen een fietspad aan te leggen. Hierdoor hoeft fietsverkeer vanuit Kerkdriel richting 's-Hertogenbosch niet meer om te fietsen via de brug bij Hedel en ontstaan nieuwe recreatieve routes;
- langzaam verkeer verbinding: voor een langzaam verkeer verbinding (fietsverkeer en landbouwverkeer) wordt geen noodzaak gezien, aangezien deze verbinding in de huidige situatie ook niet aanwezig is voor landbouw verkeer;
- primaire watergang: tussen de A2 en woonwijk Empel ligt een primaire watergang. Deze primaire watergang is een belangrijk onderdeel van het waternetwerk van 's-Hertogenbosch;
- hoogwaterbescherming: de huidige Maasbruggen zijn een flessenhals in het doorstroomprofiel van de Maas bij hoogwater. Om in de toekomst voldoende hoogwaterbescherming te kunnen bieden dient het profiel te worden verruimd door openingen te maken in de noordelijke uiterwaarden. Deze opgave wordt integraal als mogelijke meekoppelkans opgenomen in de integrale opgave Maasbruggen;
- geluid: op de huidige bruggen is het niet mogelijk om dubbellaags ZOAB toe te passen vanwege het extra gewicht hiervan op de brug. Daarom zijn tijdelijk de geluidproductieplafonds (GPP's) verlaagd rond de huidige bruggen. Wanneer de A2 uitgebreid wordt, dienen de oorspronkelijke GPP's weer terug gebracht te worden. Op de bestaande Maasbruggen is dit niet mogelijk;
- Oud-Empel: direct ten westen van de Maasbruggen ligt de historische woonkern Oud-Empel. Gezien de ligging van Oud_Empel (met onder andere een Tweede Wereld oorlogsmonument en begraafplaats) hiervan ten opzichte van de brug is het wenselijk om richting het oosten uit te breiden. Bij een westelijke uitbreiding komen deze objecten en woonkern in gedrang, deze mogelijkheid is tijdens de ontwerpsessies nagegaan.

4.5.3 Oplossingen

Voor de inpassing van de uitbreiding van de Maasbruggen zijn de volgende oplossingen ontwikkeld:

- verbreding huidige bruggen met 1,5 m om de verkeersveiligheid en doorstroming op de huidige bruggen te verbeteren bij het huidige profiel met 2x3 rijstroken;
- asymmetrisch verbreden: bij deze oplossingsrichting wordt naast de huidige bruggen een nieuwe brug gerealiseerd voor 2x4 of 2x5 rijstroken. Hierbij zijn de volgende sub-oplossingen ontwikkeld:
 - op bestaande bruggen een hoofd- en parallelstructuur voor rijrichting rechts (naar het zuiden, hiervoor wordt de parallelstructuur verlengd), op de nieuwe brug alleen een hoofdrijbaan voor rijrichting links (naar het noorden) en met op de nieuwe brug een fietsverbinding;
 - op bestaande bruggen en nieuwe brug een hoofd- en parallelstructuur met op de nieuwe brug een fietsverbinding;
 - op de bestaande westelijke brug een langzaam verkeer (inclusief landbouwverkeer) verbinding, op de bestaande oostelijke brug de parallelrijbaan van rijrichting rechts en op een nieuwe brug de hoofdrijbanen beide rijrichtingen;

- symmetrisch verbreden: aan beide zijden van de bestaande Maasbruggen worden nieuwe bruggen gebouwd voor de parallelrijbanen van de A2, waarvoor de parallelstructuur van 's-Hertogenbosch dient te worden verlengd. Deze oplossing kan worden toegepast bij 2x4 of 2x5 rijstroken;
- vernieuwen bruggen: aanleg van 1 of 2 nieuwe bruggen voor beide rijrichtingen. De bestaande Maasbruggen worden of gesloopt of krijgen een andere functie. Deze oplossing kan worden toegepast bij 2x4 of 2x5 rijstroken.

Vanuit deze oplossingen zijn de volgende onderscheidende oplossingen gekozen om verder uit te werken tot variant:

- asymmetrisch verbreden, waarbij op de bestaande bruggen rijrichting rechts wordt ingepast met hoofd- en parallelrijbaan, op de nieuwe brug rijrichting links met alleen een hoofdrijbaan;
- symmetrisch verbreden;
- vernieuwen bruggen.

De oplossing 'verbreden van de huidige bruggen met 1,5 m' is niet verder uitgewerkt gezien deze oplossing technisch niet haalbaar/maakbaar is conform de notitie 16091-6.12/19-020.306 'Quickscan Maasbrug (Topcode 45A-101)' van 13 december 2019.

4.5.4 Uitgewerkte varianten

Hieronder zijn de 3 uitgewerkte varianten beschreven. Bij alle varianten is uitgegaan van 2x5 rijstroken, verlenging van de bruggen ten behoeve van hoogwaterbescherming (verhogen waterafvoer waardoor de opstuwing wordt verminderd) en een fietsverbinding op de bruggen.

Asymmetrisch verbreden

In afbeelding 4.36 is van deze oplossing een viltstiftschets weergegeven. Bij deze variant ligt langs de oostzijde van de bestaande Maasbruggen 1 nieuwe brug voor rijrichting links en een fietspad. In de noordelijke uiterwaarden worden nieuwe bruggen aangelegd ten behoeve van hoogwaterbescherming. Op rijrichting rechts is de parallelstructuur verlengd tot voorbij aansluiting Kerkdriel. Door de inpassing van de hoogwaterbescherming is ervanuit gegaan dat tot het einde van de uiterwaarden de parallelstructuur niet begonnen kan worden. Hierdoor is onvoldoende lengte beschikbaar (slechts 1.100 m) tussen het puntstuk van de huidige toerit Kerkdriel tot begin van de brug voor de inpassing van de start van de parallelstructuur, de benodigde manoeuvreerlengte om 4 rijstroken op te schuiven (minimaal 1.200 m benodigd) om naar de hoofdrijbaan te rijden en inpassing van de bewegwijzering (circa 2.400 m benodigd). Aangezien tussen de verzorgingsplaats De Lucht en aansluiting Kerkdriel meer ruimte beschikbaar is en beschikbaar gemaakt kan worden door het omklappen van de toe- en afrit rechts) is gekozen om hiertussen de start van de parallelstructuur in te passen. Hiertussen is wel voldoende manoeuvreerlengte aanwezig, alleen niet voldoende bewegwijzeringslengte. De verwachting is dat met maatwerk dit ingepast kan worden. Wanneer meer duidelijk is over de inrichting van dit deel (einde huidige bruggen - einde uiterwaarden) kan de inpassing nog geoptimaliseerd worden.

Afbeelding 4.36 Viltstiftschets bij asymmetrisch verbreden van de Maasbruggen



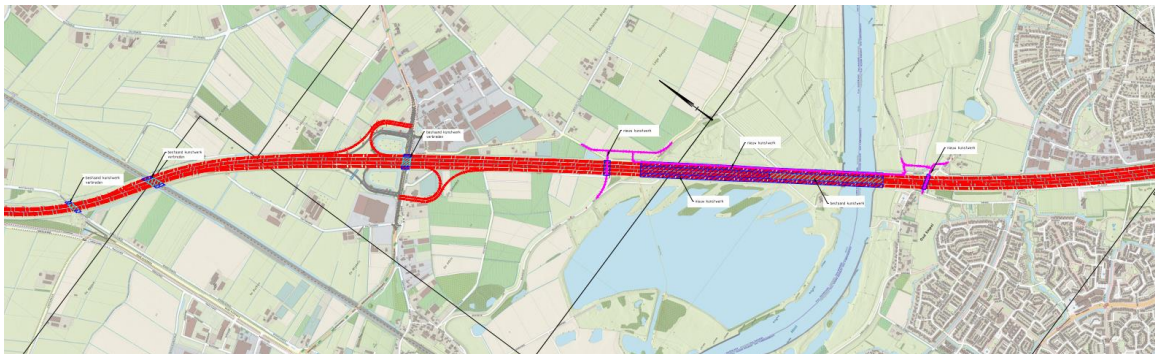
Op de huidige bruggen worden op de parallelrijbaan 3 rijstroken aangelegd (bij 2x5 rijstroken tussen Deil en Empel) en op de hoofdrijbaan 2 rijstroken met (niet-toekomstvaste) vluchtstrook. Het verschil in intensiteiten tussen de hoofd- en parallelrijbaan is klein en hierdoor sluit het profiel op de bruggen beter aan op het profiel van de huidige parallelstructuur (2 rijstroken op de hoofdrijbaan en toenemend aantal rijstroken op de parallelstructuur richting knooppunt Empel). Langs de parallelrijbaan op de huidige brug is de vluchtstrook weggelaten omdat hiervoor onvoldoende ruimte beschikbaar is.

Op de nieuwe brug komen voor rijrichting links 5 rijstroken met toekomstvaste vluchtstrook (vluchtstrook + objectafstand) en een fietspad.

Symmetrisch verbreden

Bij symmetrisch verbreden geldt voor rijrichting rechts dezelfde uitgangspunten als bij asymmetrisch verbreden. Nu wordt ook bij rijrichting links de parallelstructuur doorgetrokken tot voorbij aansluiting Kerkdriel. Aangezien voor de uitvoering richting verzorgingsplaats De Lucht minder bewegwijzeringslengte benodigd is, wordt langs rijrichting links de toe- en afrit van aansluiting Kerkdriel niet omgeklapt. In afbeelding 4.37 is een viltstiftschets van deze variant weergegeven.

Afbeelding 4.37 Viltstiftschets bij symmetrisch verbreden van de Maasbruggen



Net als bij asymmetrisch verbreden zijn bij deze variant op de parallelrijbanen 3 rijstroken. Omdat beide parallelrijbanen op nieuwe bruggen liggen, zijn hier wel toekomstvaste vluchtstroken toegepast. Op de hoofdrijbanen zijn in beide richtingen 2 rijstroken met vluchtstrook (niet-toekomstvast) aanwezig. Langs parallelrijbaan links is ook een fietsverbinding aanwezig.

Nieuwe bruggen

De laatste variant bestaat uit een nieuwe brug voor beide rijrichtingen langs de oostzijde van de huidige bruggen voor 2x5 rijstroken met toekomstvaste vluchtstroken. Hierbij vervalt de huidige functie van de bestaande Maasbruggen. De bestaande Maasbruggen kunnen gesloopt worden of worden voorzien van een nieuwe functie. Binnen deze variant is gekozen om op de huidige brug een fietspad in te passen. De resterende ruimte op de bestaande bruggen is nog niet functioneel ingedeeld, maar kan gebruikt worden voor recreatief gebruik, landbouwverkeer of als onderliggend wegennet.

Afbeelding 4.38 Viltstiftschets bij aanleg nieuwe bruggen naast huidige brug



4.5.5 Afweging varianten en koppeling aan kansrijke alternatieven

De uitgewerkte varianten zijn geanalyseerd en vervolgens gekoppeld aan de kansrijke alternatieven.

Analyse asymmetrisch verbreden

De verlenging van de parallelstructuur is een aandachtspunt voor de verkeersveiligheid, aangezien als men per ongeluk op de hoofdrijbaan rijdt, pas ter hoogte van knooppunt Vught kan keren. Dit is ook een risico voor de bereikbaarheid van de hoofdrijbaan voor hulpdiensten. Ook het ontbreken van de vluchtstrook langs de parallelrijbaan (rechts) is een verkeersveiligheidsrisico. Daarnaast geldt dat ook op de huidige bruggen (aanvullende) geluidsmaatregelen mogelijk niet constructief toe te passen zijn.

Ook is de vraag hoe de huidige bruggen in de toekomst dienen te worden vervangen. Hiervoor moet in de toekomst op de nieuwe brug van rijrichting links een tijdelijk profiel van tenminste 2x4-rijstroken op worden ingepast om zo min mogelijk capaciteit te verliezen. Het tijdelijk laten vervallen van de toekomstige fietsverbinding tijdens de vervanging van de huidige bruggen aan het einde van hun levensduur wordt als niet wenselijk gezien vanuit de omgeving. Hiermee kan nu al rekening worden gehouden. Bij de kansrijke alternatieven worden varianten meegenomen waarbij rekening gehouden is met deze toekomstige vervanging van de huidige bruggen. Er is een variant waarbij het fietspad kan blijven liggen in combinatie met een tijdelijke situatie voor 2x4 met rijstrookbeperkingen en/of 2x3 ruim 90 km/h. En een variant waar gedurende de bouw van de nieuwe brug het fietspad wordt opgeheven.

Analyse symmetrisch verbreden

Net als bij asymmetrisch verbreden zijn bij deze variant ook risico's aanwezig voor de lange routes wanneer foutief wordt gekozen voor de hoofd- en parallelrijbaan voor aansluiting Kerkdriel. Bij deze variant is dit risico ook aanwezig ter hoogte van knooppunt Vught, waar bij deze variant al voor de parallelrijbaan dient te worden gekozen om naar aansluiting Kerkdriel te kunnen rijden. Ook zijn de constructieve inpassing van de mogelijke aanvullende geluidsmaatregelen op de huidige bruggen een aandachtspunt. Verder wordt het in de toekomst een flinke opgave om de huidige bruggen tussen de nieuwe bruggen van de parallelrijbanen te vervangen. Een groot nadeel van deze variant is dat hij Oud-Empel raakt. Dit wordt als niet wenselijk gezien. Daarom is deze variant niet verder onderzocht bij de kansrijke alternatieven.

Analyse nieuwe bruggen

Bij de nieuwe bruggen worden de huidige bruggen gehandhaafd, maar wel of functieloos of met een beperkte functie (fiets of onderliggend wegennet). De toegevoegde waarde hiervan is zeer beperkt, zeker gezien de constructieve staat van de huidige bruggen. Daarom is gekozen om bij deze variant de huidige bruggen te slopen en het fietspad op te nemen op de nieuwe bruggen. Om het ruimtebeslag te verkleinen komen de nieuwe bruggen ter plaatse van de huidige bruggen en ten oosten van de huidige bruggen. Bij de ombouw wordt eerst de nieuwe oostelijke brug voor rijrichting links en het fietspad gebouwd, waarop dan de volledige A2 tijdelijk afgewikkeld kan worden met 2x3 rijstroken. Dan worden de huidige bruggen gesloopt en op dezelfde locatie een nieuwe brug voor rijrichting rechts gebouwd.

4.5.6 Conclusies

Aan de kansrijke alternatieven worden de volgende varianten gekoppeld:

- kansrijk alternatief 0+: de huidige vormgeving van de Maasbruggen met 2x3 rijstroken (zonder vluchtstroken) blijft behouden;
- kansrijk alternatief A: de Maasbruggen wordt asymmetrisch verbreed naar 2x4 rijstroken met een nieuwe brug aan de oostzijde voor rijrichting links met fietspad. Op de huidige bruggen wordt een hoofd- en parallelstructuur ingepast met 2+2 rijstroken met vluchtstroken. Bij dit kansrijke alternatief wordt geen rekening gehouden met toekomstige vervanging van de huidige Maasbruggen;
- kansrijk alternatief B: de Maasbruggen worden net als bij kansrijk alternatief A asymmetrisch verbreed. Wel wordt de nieuwe, oostelijk gelegen brug toekomstvast ontworpen door rekening te houden met een tijdelijke maatregel ter vervanging van de huidige bruggen, waarbij 2x4-rijstroken (tijdelijk profiel, versmald) met fietspad mogelijk is op de nieuwe brug;

- kansrijk alternatief C: de Maasbruggen worden volledig vervangen door nieuwe bruggen. Hierbij komt in de eindsituatie naast de huidige bruggen een nieuwe brug voor rijrichting links en fietspad te liggen en komt ter plaatse van de huidige bruggen een nieuwe brug voor rijrichting rechts.

4.6 Knooppunt Empel-aansluiting Rosmalen

Deze paragraaf gaat in op de integrale opgave knooppunt Empel-aansluiting Rosmalen. Deze paragraaf is als volgt opgedeeld:

- probleemtoelichting (4.6.1);
- gebiedsanalyse (4.6.2);
- oplossingen (4.6.3);
- uitgewerkte varianten (4.6.4);
- afweging alternatieven (4.6.5);
- conclusie met koppeling aan kansrijke alternatieven (4.6.6)).

4.6.1 Probleemtoelichting

Analyse huidige inrichting parallelstructuur

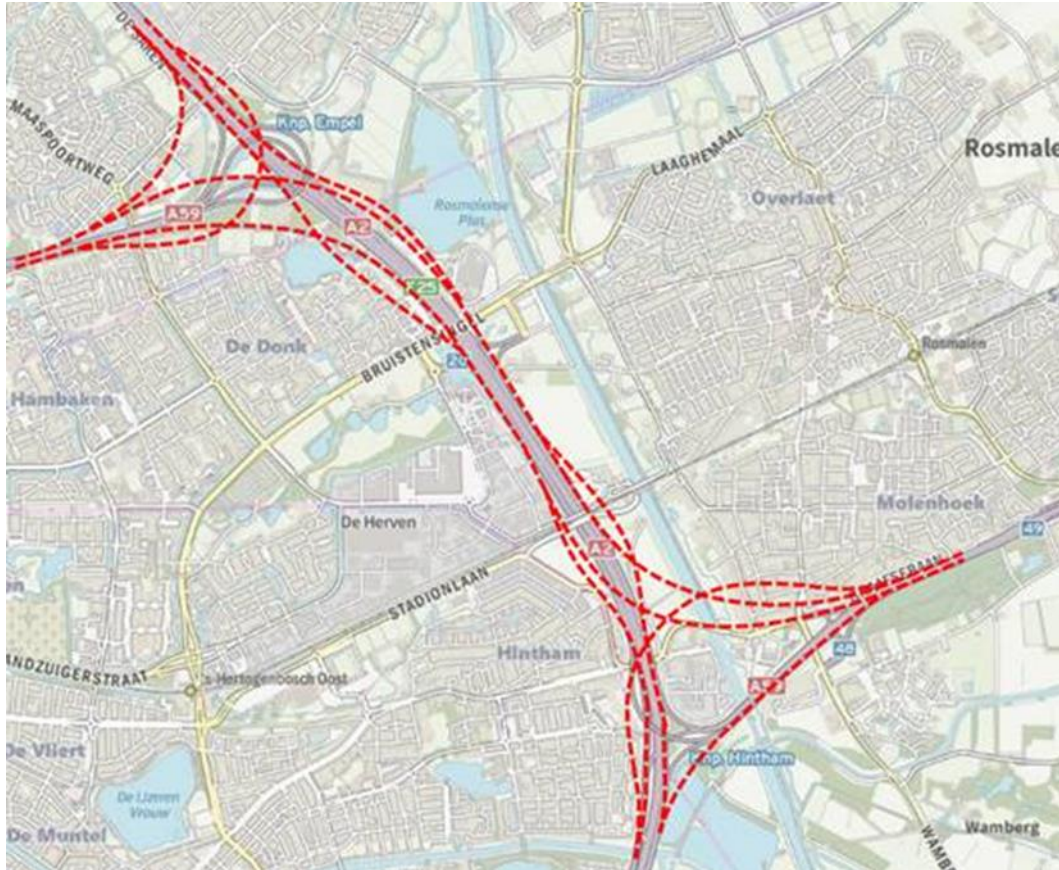
De parallelbanen tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham worden gezien als de doorgaande A59. Conform de richtlijnen zou dit deel als hoofdbaan ontworpen moeten worden. Hetzelfde geldt voor de verbindingswegen tussen de A59 en de parallelbanen tussen Empel en Hintham. In de bestaande situatie zijn de parallelbanen ontworpen met een ontwerpsnelheid 90 km/u. Het eerste 'criterium' uit de ROA is gericht op de functie en daarna op de lengte. De redenerlijn is dat de functie voor doorgaand verkeer in ieder geval tussen de A59-delen aanwezig is, waarmee de ontwerpsnelheid van 120 km/u dient te worden aangehouden.

Echter bij het opwaarderen van de ontwerpsnelheid naar 120 km/u kleven ook een aantal nadelen:

- de huidige parallelstructuur heeft een ontwerpsnelheid van 90 km/u, door het verhogen van de ontwerpsnelheid voldoen waarschijnlijk een aantal elementen niet meer, dit betreft topbogen, horizontale bogen, objectafstanden, rijstrookbreedtes en deceleratie- en acceleratielengten met als risico dat het wegontwerp niet meer inpasbaar is (bijvoorbeeld door verlenging van de deceleratie- en acceleratielengtes bij aansluiting Rosmalen waardoor de weefvakken korter worden);
- de huidige parallelstructuur heeft een maximumsnelheid van 100 km/u, door het verhogen van de ontwerpsnelheid wordt het verschil tussen de ontwerpsnelheid en maximumsnelheid groter dan 10 km/u waardoor de kans op overschrijdingen van de maximumsnelheid toeneemt. Aan de andere kant is dit risico in de huidige situatie ook al aanwezig gezien de lengte van de parallelbanen.

Ten opzichte van de huidige situatie zouden deze bogen vergroot moeten worden tot minstens 1.500 m. In afbeelding 4.39 hebben we deze situatie geschetst. In de schets wordt de A59 doorgetrokken tussen Empel en Rosmalen als hoofdbaan. De doorgaande bogen in de knooppunt zijn vergroot en de verbindingswegen van en naar de A2 aan de buitenzijde van de doorgaande A59 aan de buitenzijde aangesloten. Het huidige tracé/alignement is zoveel mogelijk gevolgd.

Afbeelding 4.39 Schets inpassing ontwerpsnelheid 120 km/uur tussen knooppunten Empel en Hintham



De ruimtelijke consequenties voor de aanpassing naar een ontwerpsnelheid van 90 naar 120 km/uur zijn groot. Daarnaast worden de huidige knooppunten Empel en Hintham volledig vervangen en komt aansluiting 20 - Rosmalen te vervallen. De impact is dusdanig groot dat de weg finaal dient te worden aangepakt om alle ontwerpelementen in breedte en lengterichting op de benodigde ontwerpsnelheid te laten passen, waardoor wij vanuit het project dit knelpunt met dossierhouder/management bespreken een besluit te overwegen eventuele risico's voor het behouden van de ontwerpsnelheid 90 km/u bewust te accepteren.

Aangezien het huidige tracé gebaseerd op een ontwerpsnelheid van 90 km/u (of 100 km/u in de NOA) en daarbij al krap is vormgegeven (met name rondom Hintham), veel verkeer en rijstrookwisselingen op de parallelbanen benodigd zijn, is een opwaardering van de ontwerpsnelheid niet wenselijk. Dit ligt immers niet in lijn met de verwachtingen van de weggebruiker in combinatie met een maximumsnelheid van 100 km/u. Zeker als de A59 gevolgd wordt vanuit Waalwijk naar Oss krijgt te weggebruiker te maken met de volgende ontwerpsnelheden:

- 120 km/u tot Empel;
- 90 km/u in Empel;
- 120 km/u tussen Empel en Hintham;
- 70 km/u in Hintham;
- 120 km/u na knp Hintham.

Dit in combinatie met de hoeveelheid keuzepunten (Empel, Rosmalen en Hintham) kan een verhoging van de ontwerpsnelheid leiden tot een negatief effect ten aanzien van verkeersveiligheid. Zeker aangezien een lagere ontwerpsnelheid passend is voor de situatie en goed geïntroduceerd kan worden door elementen in het wegontwerp, dit is het geval voor de krappe bogen in Empel, Hintham en tussen Vught en Hintham. Dit is alleen niet het geval voor de splitsing HRR en PRR vanuit het noorden.

Echter dit kan ook gezien worden als een keuzepunt voor de doorgaande A2 en A59, waardoor dit gezien kan worden als een verbindingsweg, waarbij een lagere ontwerpsnelheid passend is.

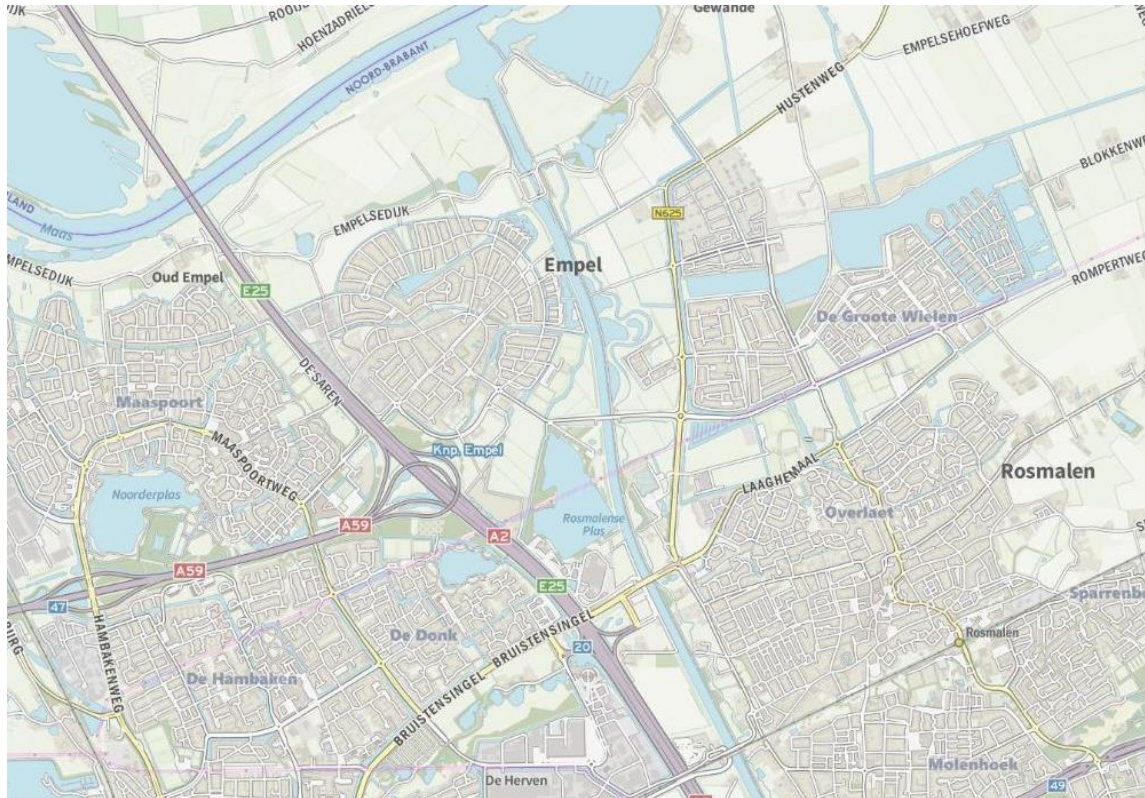
Op de parallelrijbaan vormen de aansluitingen 20-Rosmalen, 21-Veghel en 22-Sint-Michielsgestel belangrijke en drukke stedelijke knooppunten voor de gemeente 's-Hertogenbosch en haar omgeving. Op deze aansluitingen zit naast doorgaand verkeer ook veel bestemmingsverkeer. De functie bestemmingsverkeer rechtvaardigt eveneens de ontwerpsnelheid van 90 km/uur.

In deze ontwerpnota gaan wij er vanuit dat de ontwerpsnelheid van de parallelrijbanen 90 km/uur bedraagt.

Analyse korte afstand aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel

Op de A2 zorgt de korte afstand tussen de aansluiting Rosmalen en het knooppunt Empel voor turbulentie in het weefvak op de parallelrijbaan links (in noordelijke richting). Hierdoor ontstaat er regelmatig congestie op dit wegvak. Ten oosten van de A2 zijn tussen Rosmalen en de Maas in de afgelopen jaren (sinds ongeveer 2000) een flink aantal nieuwe woonhuizen gebouwd in de wijken Empel en De Groote Wielen, waarbij de komende jaren De Groote Wielen nog verder doorgroeit. Hierdoor is de verkeersdruk op het onderliggend wegennet, aansluiting Rosmalen en het weefvak tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel steeds verder toegenomen. De vraag hierbij is of de bereikbaarheid van deze woongebieden verbeterd kan worden in combinatie met een verbetering van de doorstroming op de parallelrijbaan. In afbeelding 4.40 is de huidige situatie rond aansluiting Rosmalen (20) en knooppunt Empel weergegeven.

Afbeelding 4.40 Situatie rondom aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel



Parallel aan de verkenning loopt het tracéonderzoek Oostelijke gemeentedelen 's-Hertogenbosch. Hierin worden enkele varianten onderzocht om de bereikbaarheid, verkeersveiligheid en leefbaarheid van de oostelijke gemeentedelen van 's-Hertogenbosch te verbeteren. Er is onderlinge afstemming georganiseerd tussen dit tracé onderzoek en het project A2 Deil-Vught.

4.6.2 Gebiedsanalyse

Rondom knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen speelt een aantal aspecten:

- uitbreidingen De Grootte Wielen: in de komende jaren wordt de woonwijk De Grootte Wielen nog verder uitgebreid aan de noord- en zuidzijde. Ten opzichte van het huidige oppervlakte van de woonwijk, wordt De Grootte Wielen qua oppervlakte verdubbeld;
- bedrijventerrein Empel-Zuid: tussen woonwijk Empel, knooppunt Empel en de Rosmalense Plas wordt op dit moment een nieuw bedrijventerrein ontwikkeld. Het bestemmingsplan hiervoor is reeds aangepast en de eerste gebouwen worden al gebouwd. Door deze ontwikkeling wordt de driehoek tussen de Rosmalense Plas, woonwijk Empel en knooppunt Empel vol gebouwd;
- Rosmalense Plas: net ten oosten van knooppunt Empel ligt de Rosmalense Plas, langs deze plas is een strook natuurgebied aanwezig als onderdeel van het Natuurnetwerk Brabant (NNB);
- hoogspanningsnetwerk: tussen knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen loopt over de A2 van west naar oost hoogspanningsnetwerk met hoogspanningsmasten;
- spoorviaduct over de A2: tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Hintham gaat de A2 door middel van een onderdoorgang onder de spoorlijn 's-Hertogenbosch - Oss heen. Dit kunstwerk is niet verder uitbreidbaar zonder het volledige kunstwerk te moeten vervangen. Wel zijn de parallelrijbanen voorbereid op extra rijstroken door middel van extra brede vluchtstroken;
- primair waternetwerk 's-Hertogenbosch: tussen A2Li en Empel ligt ten noorden van knooppunt Empel een primaire watergang ingepast die het volledige waternetwerk van 's-Hertogenbosch verbindt.

4.6.3 Oplossingen

Bij het zoeken naar oplossingen is onderscheid gemaakt tussen 2 opgaven:

- 1 het oplossen van het weefprobleem op de A2;
- 2 het integraal oplossen van het weefprobleem op de A2 en de ontsluitingsopgave.

Voor de eerste opgave, waarbij enkel wordt gefocust op aansluiting Rosmalen en de A2, zijn de volgende oplossingen ontwikkeld:

- laten vervallen van de parallelstructuur: door het samenvoegen van de hoofd- en parallelstructuur worden beide restcapaciteiten van de hoofd- en parallelrijbanen samengevoegd. Hierdoor kan de turbulentie van het weefvak makkelijker worden opgevangen en wordt congestie voorkomen. Bij deze oplossing dient de Ring 's-Hertogenbosch aangepast te worden en dit wordt als niet reëel beschouwd, gezien de verwachte kosten hiervoor;
- verplaatsen aansluiting: door aansluiting Rosmalen naar het zuiden te verplaatsen, wordt de weefvaklengte tussen de aansluiting en het knooppunt groter en ontstaat er meer ruimte om de turbulentie van de weefvakken af te wikkelen. Zeker aangezien in de huidige situatie onvoldoende lengte is voor de inpassing van de weefvakken volgens de richtlijnen. Bij deze oplossingen worden de toe- en afritten van aansluiting Rosmalen naar het zuiden toe verplaatst;
- ontvlechten weefvakken: bij deze oplossing worden de wevende stromen in het weefvak uit elkaar gehaald. Hierdoor vermindert de turbulentie en verbetert de doorstroming. Wel dient voor deze oplossingen een aantal nieuwe toe- en afritten richting Rosmalen te worden gerealiseerd.

Voor de tweede opgave, waarbij breder wordt gekeken dan de A2 en aansluiting Rosmalen, zijn de volgende oplossingen ontwikkeld:

- parallelstructuur Bruistensingel: parallel aan de Bruistensingel wordt een parallelweg aangelegd waarmee het doorgaande verkeer tussen Rosmalen en 's-Hertogenbosch en het verkeer naar de A2 worden losgetrokken. Deze oplossing heeft als bedoeling het onderliggend wegennet meer capaciteit te bieden voor een betere verkeersafwikkeling, maar heeft geen effect op het weefvak;
- circuitoplossing: bij deze oplossing wordt een circuit aangelegd tussen nieuwe verbindingsweg- Bruistensingel-De Blauwe Sluisweg-Het Hooghemaal. Deze wordt vervolgens ingericht als éénrichtingsverkeer waardoor het vierkant wordt ingericht als een grote rotonde. Deze oplossing heeft als bedoeling het onderliggend wegennet meer capaciteit te bieden voor een betere verkeersafwikkeling, maar heeft geen effect op het weefvak;

- halve aansluiting richting A59 in westelijke richting: voor deze oplossing wordt ten westen van knooppunt Empel een toe- en afrit toegevoegd van en naar Waalwijk met een verbinding met de Empelseweg en Het Hooghemaal. Door deze oplossing krijgt het verkeer vanuit Empel en De Grootte Wielen een extra verbinding met het hoofdwegennet richting Waalwijk. Hierdoor neemt het verkeer rond de aansluiting Rosmalen af en de verkeersintensiteiten in het weefvak ook;
- halve aansluiting richting A2 in noordelijke richting: in plaats van de halve aansluiting aan te sluiten op de A59 in westelijke richting kan de halve aansluiting ook worden aangesloten op de A2 in noordelijke richting. Ook hierbij is de gedachte dat het verkeer rond aansluiting Rosmalen afneemt met een verbetering van de doorstroming in het kritieke weefvak tot gevolg;
- volledige uitbreiding knooppunt Empel richting De Grootte Wielen: bij deze oplossing wordt het knooppunt volledig viertaks uitgevoerd, vergelijkbaar met de A12 Utrechtsebaan vanuit het knooppunt Prins Clausplein bij Den Haag. Hierdoor kan het verkeer vanuit De Grootte Wielen en Empel direct vanaf de Empelseweg en Het Hooghemaal de autosnelweg oprijden richting Waalwijk, Vught en Deil. Deze oplossing vergt een grote aanpassing aan knooppunt Empel, maar haalt wel veel verkeer uit het weefvak op de parallelstructuur en onderliggend wegennet rond aansluiting Rosmalen. Wel is de inpassing van de nieuwe verbindingswegen complex en kan dit leiden tot nieuwe verkeersknelpunten;
- aanleg volledige aansluiting richting De Grootte Wielen in knooppunt Empel: aangezien de verbinding met Empel en De Grootte Wielen wordt gezien als een aansluiting en niet als onderdeel van een kruispunt tussen 2 autosnelwegen kan ook worden gekozen deze verbinding tussen knooppunt Empel en het onderliggend wegennet in te richten als aansluiting. Hiervoor dienen de toe- en afritten richting De Grootte Wielen en Empel aan de buitenzijde aan te sluiten op de A59 en A2. Ook de inpassing van deze oplossing is complex en kan leiden tot nieuwe verkeersknelpunten. Wel neemt het wevend verkeer tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel door deze oplossing af;
- aanleg compacte aansluiting richting De Grootte Wielen in knooppunt Empel: om het ruimtebeslag relatief beperkt te houden, is ook bedacht om vergelijkbaar met Kleinpolderplein een rotonde in het midden van knooppunt Empel aan te brengen met hieraan de toe- en afritten richting de A2 en A59. De verwachte effecten zijn vergelijkbaar als bij bovenstaande oplossingen van de volledige uitbreiding en de volledige aansluiting.

Vanuit de bovenstaande oplossingen zijn de volgende oplossingen als meest reëel gezien en gekozen om verder uit te werken als variant:

- verplaatsing aansluiting naar het zuiden;
- ontvlechting weefvakken;
- halve aansluiting (richting nog onbekend) nabij knooppunt Empel;
- hele aansluiting in knooppunt Empel.

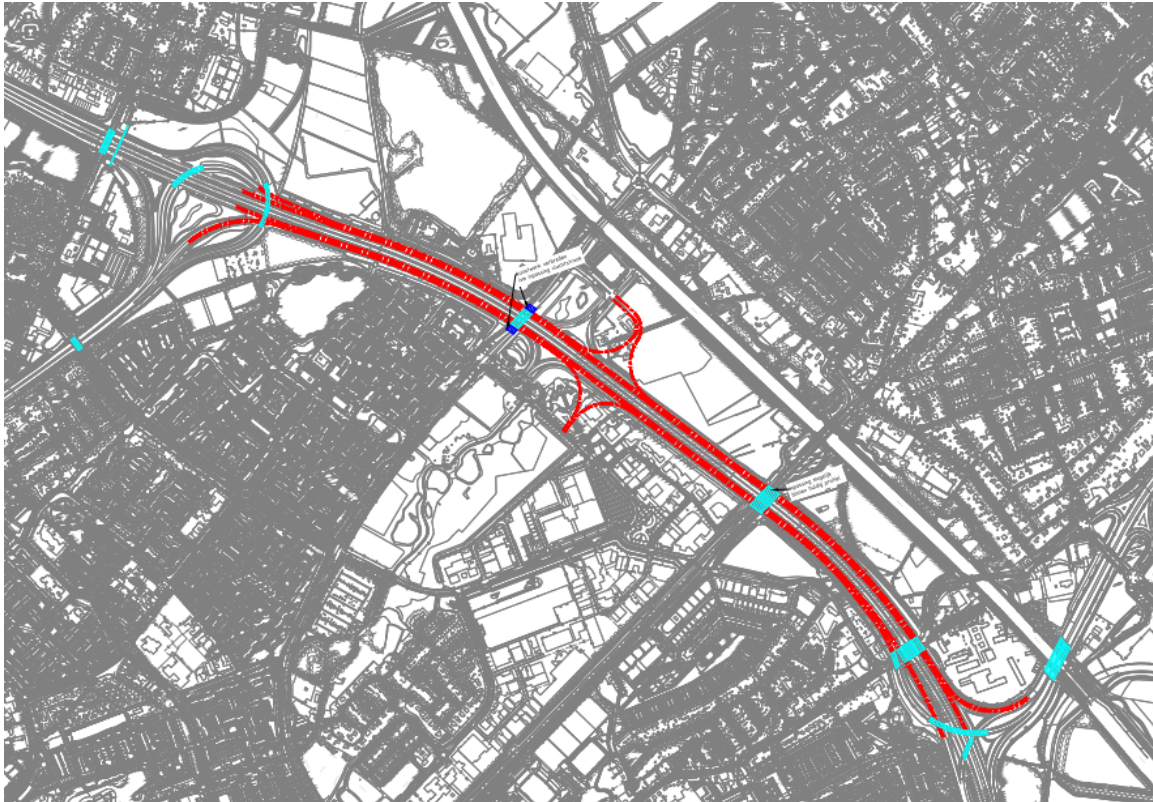
4.6.4 Uitwerking varianten

De gekozen varianten zijn uitgewerkt tot een functioneel ontwerp. Hierbij zijn viltstiftschetsen en rijstrokenschema's uitgewerkt. In onderstaande paragrafen zijn de varianten en de afwegingen bij de verschillende varianten beschreven.

Variant 1: verlengen weefvak

Bij de eerste variant worden de weefvakken tussen knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen en tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Hintham zo verlengd dat deze voldoen aan de richtlijnen. Hiertoe schuift de aansluiting naar het zuiden toe en komt hij deels op de locatie van de bestaande bebouwing aan de west- en oostzijde van de A2 te liggen. Hierdoor worden de weefvaklengten tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Hintham verkleind, maar voldoen nog wel aan de richtlijnen. Aan de oostzijde zou de toe- en afrit nog kunnen schuiven om de bebouwing te kunnen ontzien. Aan de westzijde komt de toe- en afrit op de locatie van een bedrijfspand te liggen. Daarnaast wordt conform de kansrijke alternatieven tussen knooppunt Empel en Hintham een extra rijstrook aangebracht. In afbeelding 4.41 is van deze oplossing de viltstiftschets weergegeven waar de verschuiving van de aansluiting op is te zien.

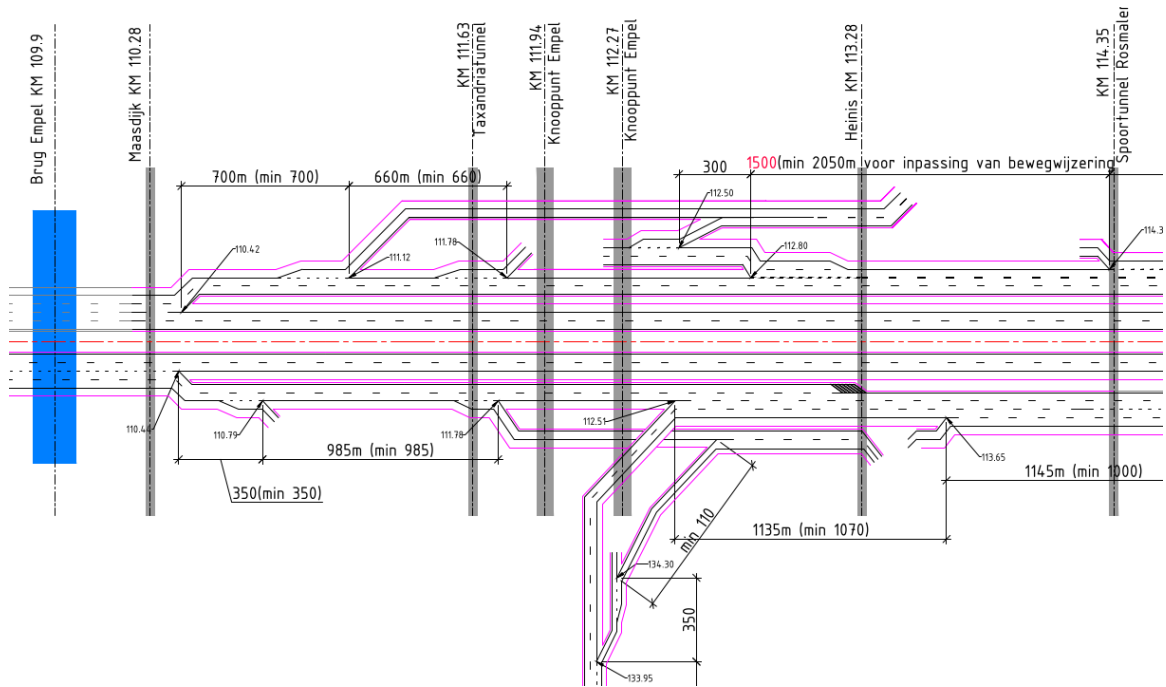
Afbeelding 4.41 Verlenging weefvak



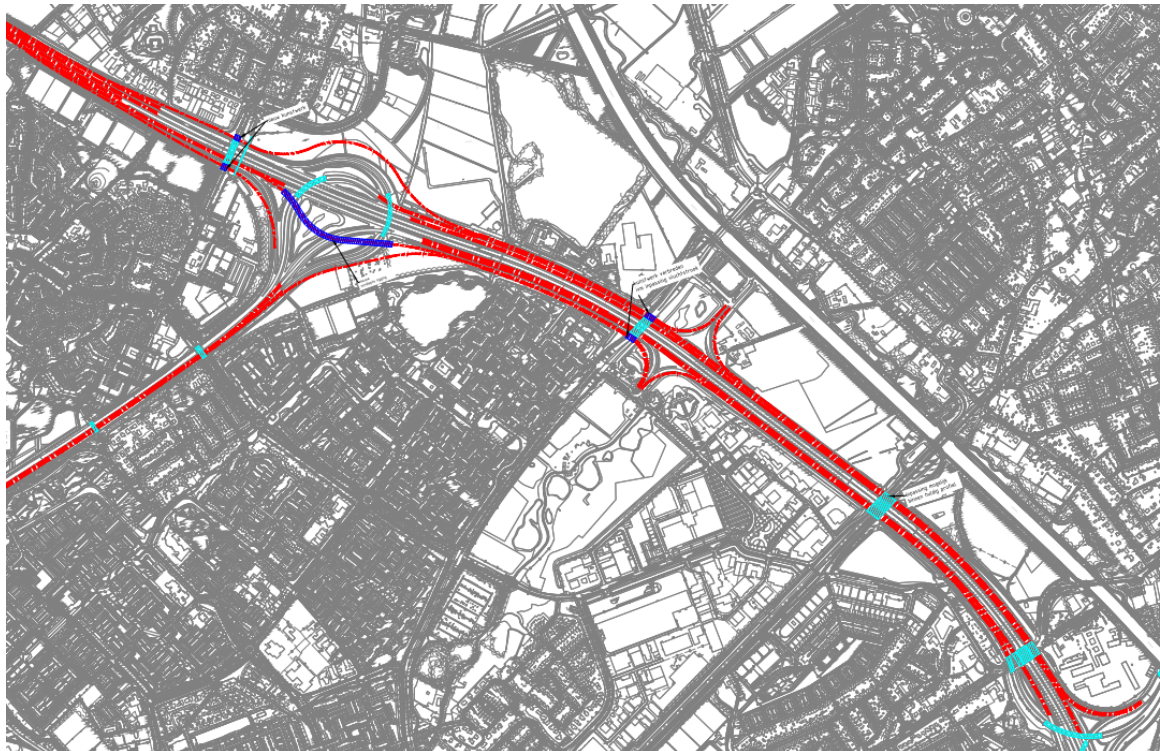
Variant 2: ontvlechten weefvakken

Bij de tweede variant worden de weefvakken ontvlechten tussen knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen. Hiervoor worden de noordelijke toe- en afrit losgekoppeld van de parallelrijbaan en het weefvak. De losgekoppelde toe- en afrit komen parallel te liggen aan de parallelrijbanen van de A2 en sluiten na het knooppunt pas aan. Vanaf de A59 naar Rosmalen wordt de losgekoppelde afrit aan de verbindingsweg naar de A2Li gekoppeld. Hierdoor moeten bestuurders op de A2Re voor knooppunt Empel al uitvoegen naar aansluiting Rosmalen en in andere richting voegen bestuurders pas in op de A2Li na knooppunt Empel. Bestuurders vanaf de A59 naar Rosmalen worden buiten het knooppunt om geleid. Voor bestuurders van Rosmalen naar de A59 verandert er niks. In afbeelding 4.42 is deze oplossing weergegeven als rijstrokenschema en in afbeelding 4.43 als viltstiftschets. Voor de inpassing van de toe- en afritten wordt om knooppunt Empel een nieuwe toerit gerealiseerd richting Utrecht en vanuit Utrecht wordt de verbindingsweg A2Re -> A59Li verlegd om een afrit op de Ring A2 vanuit Utrecht naar afrit Rosmalen in te passen. Voor de inpassing van deze variant dient ten behoeve van de turbulentie- en bewegwijzeringsafstanden het begin/einde van de parallelstructuur richting de Maasbruggen te worden opgeschoven.

Afbeelding 4.42 Rijstrokenschema van een ontvlechting



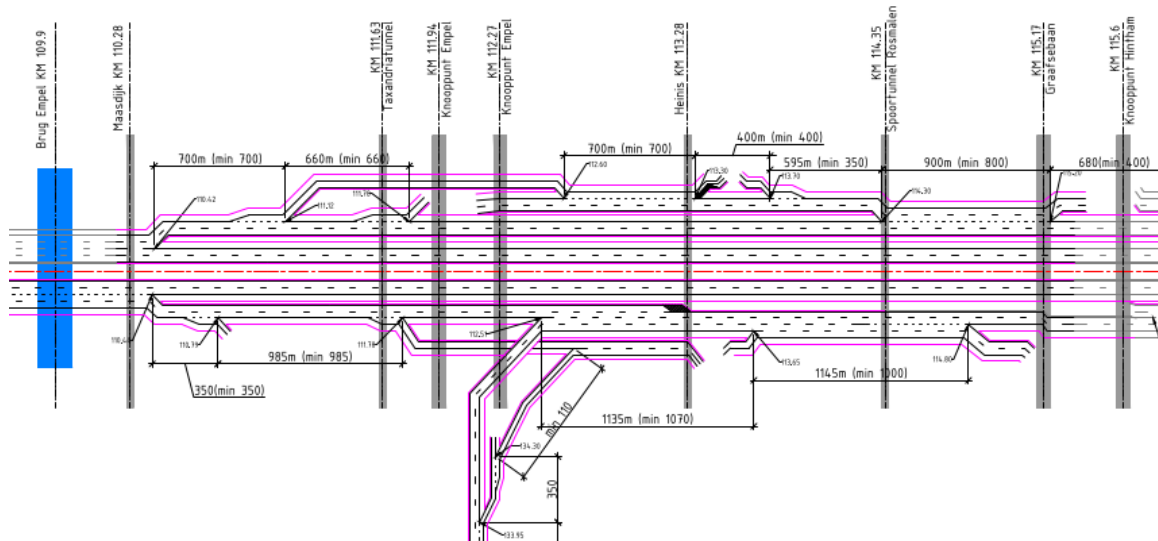
Afbeelding 4.43 Ontvlechting weefvakken



Wanneer wordt uitgegaan van de standaard bewegwijzering is echter op rijrichting links (naar het noorden) te weinig afstand voor de inpassing van een uitvoering van afrit Rosmalen met opvolgend een splitsing Ring A2 richting Utrecht en A59 richting Waalwijk. Hiervoor is volgens de richtlijn Bewegwijzering 2.450 m benodigd. Om dit knelpunt op te lossen is nog een ander rijstrokenschema uitgewerkt waarbij tussen het knooppunt Hintham en huidige aansluiting Rosmalen een weefvak wordt ingepast waar gekozen dient te worden tussen Ring A2 (richting Utrecht) en A59 (richting Waalwijk)/aansluiting Rosmalen, waarna

langs de A59 de oostelijke toe- en afrit Rosmalen is ingepast. Om verkeer vanaf de toerit Rosmalen nog de mogelijkheid te geven om naar de A2 (richting Utrecht) te rijden, wordt tussen de A59 en Ring A2 buitenom knooppunt Empel een verbinding gerealiseerd. Afbeelding 4.44 is dit aangepaste rijstrokenschema weergegeven.

Afbeelding 4.44 Aangepast rijstrokenschema van de ontvlechting



Variant 3: halve aansluiting

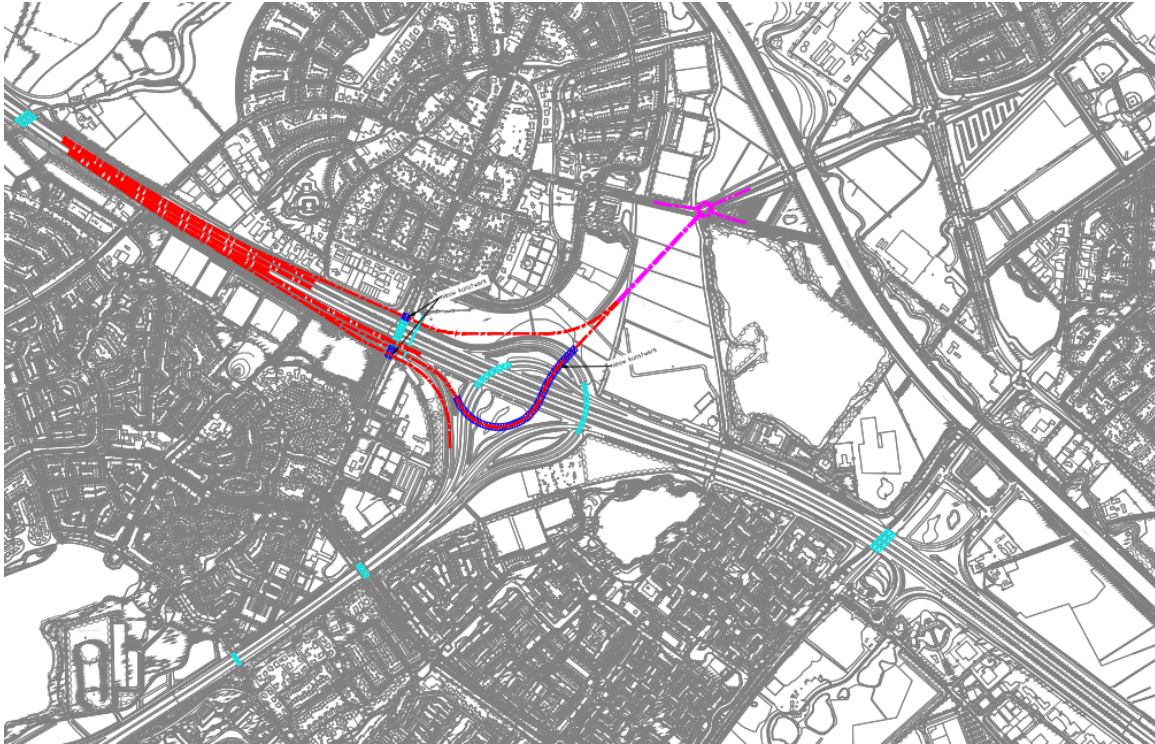
De derde variant is de aanleg van een halve aansluiting⁷ nabij knooppunt Empel om een deel van het verkeer van en naar Empel en De Grootte Wielen al eerder in- en uit te laten voegen van de A59 of A2. Hierdoor komt er minder verkeer in de weefvakken tussen knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen.

Bij deze variant is gekozen om een verbinding te maken tussen de A2 (van en naar Utrecht) naar de Empelseweg en Het Hooghemaal in plaats van de A59 (van en naar Waalwijk). De verwachting is dat de relatie tussen de A2 en Empel/De Grootte Wielen groter is dan A59 en Empel/De Grootte Wielen, waardoor deze variant meer verkeer uit de weefvakken haalt. Een andere reden is dat in de weefvakken het verkeer van de A2 van en naar Utrecht naar aansluiting Rosmalen juist het wevend verkeer is. Door deze verkeersstroom te verminderen, neemt ook de turbulentie af en de doorstroming toe.

In afbeelding 4.45 is de halve aansluiting als viltstiftschets weergegeven. De halve aansluiting is zoveel mogelijk in knooppunt Empel ingepast om het ruimtegebruik zo beperkt mogelijk te houden. Om dit te kunnen doen wordt voor de afrit van de Ring A2 (Re) naar de Empelseweg/Het Hooghemaal een onderdoorgang onder knooppunt Empel aangelegd. Een andere oplossing met meer ruimtebeslag zou een fly-over zijn vlak ten noorden van knooppunt Empel over de parallel- en hoofdrijbanen van de A2. De toerit wordt ingepast ten noorden van de samenvoeging van de verbindingswegen van knooppunt Empel. Om een aansluiting te maken met het onderliggend wegennet wordt tussen de nieuwe toe- en afrit, Empelseweg en Hooghemaal een rotonde aangelegd. Bij verdere uitwerking moet worden onderzocht hoe dit kruispunt dient te worden vormgegeven. Voor de inpassing van deze variant dient ten behoeve van de turbulentie- en bewegwijzeringsafstanden het begin/einde van de parallelstructuur richting de Maasbruggen te worden opgeschoven.

⁷ Een halve aansluiting is niet conform de kaders en richtlijnen van Rijkswaterstaat. Echter deze optie is wel genoemd tijdens de ontwerpessies als oplossing en is daarom wel onderzocht.

Afbeelding 4.45 Halve aansluiting nabij knooppunt Empel



Variant 4: volledige aansluiting

De laatste uitgewerkte variant is de volledige aansluiting van Empel/De Groote Wielen in knooppunt Empel. In afbeelding 4.46 is deze variant als viltstiftschets weergegeven. Bij deze variant is conform het beleid van Rijkswaterstaat gekozen om alle toe- en afritten rechts te laten uitvoegen. Voor de inpassing van de toe- en afritten dienen op de aantakende autosnelwegen van knooppunt Empel de keuzepunten verschoven te worden, verder van knooppunt Empel vandaan. Ook aansluiting Rosmalen dient voor de inpassing van de weefvakken en nieuwe toe- en afritten naar het zuiden te worden opgeschoven. Om deze variant zo compact mogelijk te houden zijn de toe- en afritten via het midden van knooppunt Empel gelegd. Om de visuele impact en geluidseffecten zo minimaal mogelijk te houden is gekozen om dit middels onderdoorgangen te realiseren. Bij een inpassing met viaducten zouden de toe- en afritten op niveau +2 over de bestaande verbindingswegen moeten worden geleid.

Afbeelding 4.46 Volledige aansluiting in knooppunt Empel



Aanvullende variant: combineren Empel en Rosmalen

Rijkswaterstaat geeft aan dat de oplossingen van de halve aansluiting en hele aansluiting als niet wenselijk worden gezien, aangezien deze oplossingen niet voldoen aan het beleid en de richtlijnen van Rijkswaterstaat (geen halve aansluitingen en geen aansluiting in een knooppunt). Bij kansrijk alternatief B is in de NRD als uitgangspunt opgenomen dat hierbij knooppunt Empel en Rosmalen worden gekoppeld, waardoor de oostelijke gemeentedelen van 's-Hertogenbosch beter bereikbaar worden gemaakt. Echter doordat de halve aansluiting en volledige aansluiting als onwenselijk worden gezien is het ook niet mogelijk om een variant te koppelen aan kansrijk alternatief B. Om dit toch mogelijk te maken is een aanvullende variant ontwikkeld (zie ook bijlage V) om dit uitgangspunt in te vullen.

In de aanvullende variant wordt wel een nieuwe aansluiting gerealiseerd om aansluiting Rosmalen te kunnen ontlasten, maar deze aansluiting bevindt zich niet in het knooppunt zelf. De aansluiting wordt ingepast tussen de Maasbruggen en knooppunt Empel. Om op deze locatie een nieuwe aansluiting in te passen, wordt de parallelstructuur verlengd tot direct voor de Maasbruggen. Hierdoor kan de aansluiting aangesloten worden op de parallelstructuur in beide richtingen. Tussen knooppunt Empel en de nieuwe aansluiting worden vanwege de beperkte afstand weefvakken toegepast. In afbeelding 4.47 is de variant als viltstiftschets weergegeven.

Afbeelding 4.47 Aanvullende variant knooppunt Empel-aansluiting Rosmalen



4.6.5 Afweging kansrijke alternatieven

De varianten zijn afgewogen met behulp van een trade-off matrix. Naast de beoordeling van de varianten op basis van de criteria in deze matrix, spelen nog een tweetal overwegingen bij de keuze voor de varianten per alternatief:

- gezien het gedrag van bestuurders waarbij bijna alle rijstrookwisselingen in het eerste deel van een weefvak plaatsvinden is de vraag of de verlenging van de weefvakken leidt tot vermindering van de turbulentie. Wel kan het toevoegen van de extra rijstrook op de parallelstructuur leiden tot voldoende capaciteit op de parallelstructuur zonder dat congestie optreedt;
- Rijkswaterstaat geeft aan dat de oplossingen van de halve aansluiting en hele aansluiting als niet wenselijk worden gezien, aangezien deze oplossingen niet voldoen aan het beleid en de richtlijnen van Rijkswaterstaat (geen halve aansluitingen en geen aansluiting in een knooppunt). Bij kansrijk alternatief B is in de NRD als uitgangspunt opgenomen dat hierbij knooppunt Empel en Rosmalen worden gekoppeld, waardoor de oostelijke gemeentedelen van 's-Hertogenbosch beter bereikbaar worden gemaakt. Echter doordat de halve aansluiting en volledige aansluiting als onwenselijk worden gezien is het ook niet mogelijk om een variant te koppelen aan kansrijk alternatief B. Om dit toch mogelijk te maken is bovenstaande aanvullende oplossing ontwikkeld om dit uitgangspunt in te vullen.

4.6.6 Koppeling aan kansrijke alternatieven

Op basis van de analyses en conclusies worden de volgende varianten gekoppeld aan de kansrijke alternatieven:

- kansrijk alternatief 0+: verlenging weefvak;
- kansrijk alternatief A: verlenging weefvak;
- kansrijk alternatief B: aanvullende variant in combinatie met verlenging weefvak;
- kansrijk alternatief C: ontvlechting weefvak.

5

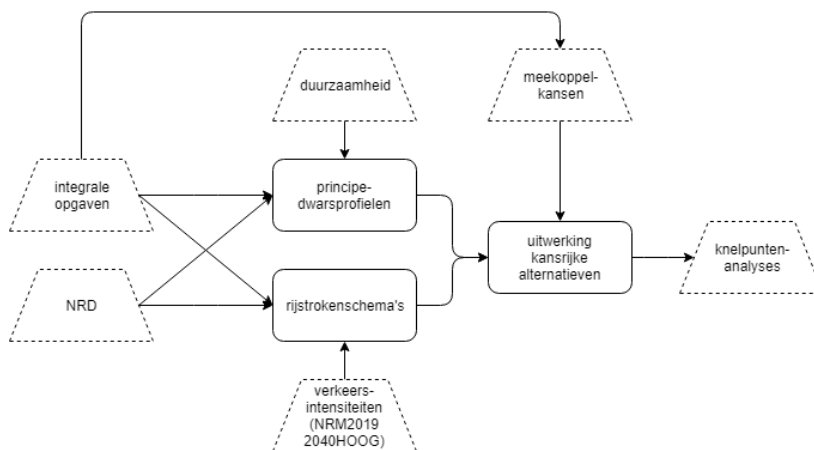
KANSRIJKE ALTERNATIEVEN

5.1 Inleiding

Uitwerking kansrijke alternatieven tot elementair ontwerp

In dit hoofdstuk is de uitwerking van de kansrijke alternatieven tot elementair ontwerp beschreven. De kansrijke alternatieven bestaan uit de omschrijving van de kansrijke alternatieven in de NRD en de uitkomsten van de integrale opgaven. Dit is vervolgens vertaald naar rijstrokenschema's om de locatie van de puntstukken bij aansluitingen en knooppunten op basis van turbulentie en bewegwijzering en het aantal rijstroken op basis van de intensiteiten vanuit het NRM2019 met als scenario '2040HOOG autonome groei' te bepalen en principe dwarsprofielen om het uit te werken ruimtebeslag te bepalen. Bij het bepalen van de principe dwarsprofielen is de invloed hiervan op de duurzaamheid van het ontwerp meegenomen. Daarnaast is in de integrale opgaven een aantal mogelijke meekoppelkansen benoemd en indien nodig verder op basis van expert judgement uitgewerkt. Dit geeft de benodigde input voor de uitwerking van de kansrijke alternatieven tot elementair ontwerp. Dit proces is schematisch weergegeven in afbeelding 5.1.

Afbeelding 5.1 Processchema uitwerking tot kansrijke alternatieven



Leeswijzer hoofdstuk

Dit hoofdstuk is daarom als volgt opgebouwd:

- 5.2 Aanvullende uitgangspunten: in deze paragraaf zijn de uitgangspunten voor de kansrijke alternatieven beschreven. Deze uitgangspunten zijn aanvullend op de algemene uitgangspunten, welke zijn benoemd in hoofdstuk 2. Bij deze aanvullende uitgangspunten zijn de hoofdlijnen van het ontwerp vanuit de NRD en integrale opgaven beschreven, de invulling van de mogelijke meekoppelkansen en duurzaamheid in de kansrijke alternatieven;
- 5.3 Principe dwarsprofielen: aangezien de principe dwarsprofielen tussen de verschillende kansrijke alternatieven grotendeels vergelijkbaar zijn, zijn de principe dwarsprofielen apart beschreven. In deze paragraaf zijn de gemaakte ontwerpkeuzes beschreven van het dwarsprofiel ten aanzien van de rijbanen en bermen (middenbermen en buitenbermen);

- 5.4 Uitwerking kansrijk alternatief 0+: in deze paragraaf zijn de gemaakte ontwerpkeuzes voor kansrijk alternatief 0+ beschreven. Dit betreft de uitwerking van het rijstrokenschema in combinatie met de principe dwarsprofielen en mogelijke meekoppelkansen tot elementair ontwerp. Aanvullend hierop is ook de validatie van het ontwerp beschreven op basis van de richtlijnen (turbulentie, bewegwijzering, I/C-verhoudingen, horizontaal alignementen en verticale alignementen);
- 5.5 Uitwerking kansrijk alternatief A: in deze paragraaf zijn de gemaakte ontwerpkeuzes voor kansrijk alternatief A beschreven. Dit betreft de uitwerking van het rijstrokenschema in combinatie met de principe dwarsprofielen en mogelijke meekoppelkansen tot elementair ontwerp, inclusief validatie van het ontwerp;
- 5.6 Uitwerking kansrijk alternatief B: in deze paragraaf zijn de gemaakte ontwerpkeuzes voor kansrijk alternatief B beschreven. Dit betreft de uitwerking van het rijstrokenschema in combinatie met de principe dwarsprofielen en mogelijke meekoppelkansen tot elementair ontwerp, inclusief validatie van het ontwerp;
- 5.7 Uitwerking kansrijk alternatief C: in deze paragraaf zijn de gemaakte ontwerpkeuzes voor kansrijk alternatief C beschreven. Dit betreft de uitwerking van het rijstrokenschema in combinatie met de principe dwarsprofielen en mogelijke meekoppelkansen tot elementair ontwerp, inclusief validatie van het ontwerp.

5.2 Aanvullende uitgangspunten

In deze paragraaf zijn de aanvullende uitgangspunten beschreven voor de uitwerking van de kansrijke alternatieven tot elementair ontwerp. Hierbij wordt als eerste ingegaan op de samenstelling van de kansrijke alternatieven vanuit de NRD en de integrale opgaven, vervolgens op de invulling van de mogelijke meekoppelkansen en als laatste op de invulling van duurzaamheid op het ontwerp.

5.2.1 Samenstelling kansrijke alternatieven

In tabel 5.1 worden de samenstellingen van de kansrijke alternatieven op basis van de NRD en integrale opgaven weergegeven.

Tabel 5.1 Samenstelling kansrijke alternatieven op basis van de NRD en integrale opgaven

Onderdeel	Kansrijk alternatief 0+	Kansrijk alternatief A	Kansrijk alternatief B	Kansrijk alternatief C
NRD				
A2 knooppunt Deil-knooppunt Empel	behoud 2x3-rijstroken	uitbreiding naar 2x4-rijstroken	uitbreiding naar 2x4-rijstroken	uitbreiding naar 2x5-rijstroken
A2 knooppunt Empel-knooppunt Vught	uitbreiding parallelrijbanen met extra rijstrook als autoweg zonder vluchtstrook met maximumsnelheid 80 km/u	A1: uitbreiding parallelrijbanen met extra rijstrook als autoweg zonder vluchtstrook met maximumsnelheid 80 km/u A2: uitbreiding parallelrijbanen met extra rijstrook als autosnelweg met vluchtstrook met maximumsnelheid 100 km/u	uitbreiding parallelrijbanen met extra rijstrook als autoweg zonder vluchtstrook met maximumsnelheid 80 km/u	uitbreiding parallelrijbanen met extra rijstrook als autosnelweg met vluchtstrook met maximumsnelheid 100 km/u

Onderdeel	Kansrijk alternatief 0+	Kansrijk alternatief A	Kansrijk alternatief B	Kansrijk alternatief C
NRD				
A59 aansluiting Maaspoort - knooppunt Empel	samenvoegen in- en uitvoegstroken tot weefvak	samenvoegen in- en uitvoegstroken tot weefvak	samenvoegen in- en uitvoegstroken tot weefvak	samenvoegen in- en uitvoegstroken tot weefvak
Integrale opgaven				
knooppunt Deil	<ul style="list-style-type: none"> - ontvlechting klaverblad-lussen; - samenvoegen in- en uitvoegstroken tot weefvak Deil-Meteren; - asymmetrisch weefvak (3+2->4+1) A2Re tussen Deil en Waardenburg; - samenvoegen in- en uitvoegstroken tot weefvak tussen Waardenburg en Deil op A2Li 	<ul style="list-style-type: none"> - ontvlechting klaverblad-lussen; - samenvoegen in- en uitvoegstroken tot weefvak Deil-Meteren; - asymmetrisch weefvak (3+2->4+1) A2Re tussen Deil en Waardenburg; - asymmetrisch weefvak (4+1->3+2) tussen Waardenburg en Deil op A2Li 	<ul style="list-style-type: none"> - directe verbindingsweg A2Li->A15Li; - asymmetrisch weefvak (2+2->3+1) A15Re tussen Deil en Meteren; - asymmetrisch weefvak (3+2->4+1) A2Re tussen Deil en Waardenburg; - samenvoegen in- en uitvoegstroken tot weefvak tussen Waardenburg en Deil op A2Li 	<ul style="list-style-type: none"> - directe verbindingsweg A2Li->A15Li; - doelgroepenstrook langs A15Re en extra rijstrook tussen Deil en Meteren; - asymmetrisch weefvak (3+3>5+1) A2Re tussen Deil en Waardenburg; - asymmetrisch weefvak (5+1->4+2) tussen Waardenburg en Deil op A2Li; - directe verbindingsweg A15Li->A2Re
aansluiting Waardenburg	nieuwe aansluiting ten noorden van Waardenburg met lange randweg ten noorden van Tuil en Waardenburg	behoud bestaande aansluiting met optimalisatie op het OWN	behoud bestaande aansluiting langs A2Re en nieuwe aansluiting langs A2Li ten noorden van Waardenbrug met korte randweg ten noorden van Waardenburg	nieuwe aansluiting ten noorden van Waardenburg zonder randweg.
Waalbrug	geen aanpassingen	bestaande Waalbrug gebruiken voor A2Re en nieuwe Waalbrug voor A2Li tussen bestaande verkeersbrug en spoorbrug over de Waal	bestaande Waalbrug gebruiken voor A2Re en nieuwe Waalbrug voor A2Li tussen bestaande verkeersbrug en spoorbrug over de Waal	bestaande Waalbrug gebruiken voor A2Re en nieuwe Waalbrug voor A2Li tussen bestaande verkeersbrug en spoorbrug over de Waal
aansluiting Kerkdriel	geen aanpassingen	omklappen toe- en afrit A2Re ten behoeve van inpassing Maasbruggen	omklappen toe- en afrit A2Re ten behoeve van inpassing Maasbruggen	geen aanpassingen
Maasbruggen	geen aanpassingen	bestaande Maasbruggen gebruiken voor A2Re met parallelstructuur, nieuwe Maasbrug ten oosten voor A2Li met fietspad. Daarnaast vergroten	bestaande Maasbruggen gebruiken voor A2Re met parallelstructuur, nieuwe Maasbrug ten oosten voor A2Li met fietspad waarbij rekening is	nieuwe bruggen voor de A2 met fietspad. Daarnaast vergroten doorstromings-profiel ten behoeve van hoogwater-veiligheid

		doorstromings- profiel ten behoeve van hoogwater- veiligheid	gehouden met vervanging van de bestaande Maasbruggen. Daarnaast vergroten doorstromings- profiel ten behoeve van hoogwater- veiligheid	
combineren aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel	verplaatsen aansluiting Rosmalen om weefvakken te verlengen	verplaatsen aansluiting Rosmalen om weefvakken te verlengen	verplaatsen aansluiting Rosmalen om weefvakken te verlengen en aanleg nieuwe aansluiting tussen de Maasbruggen en knooppunt Empel met een verbinding met de Groote Wielen	ontvlechting weefvakken tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel

5.2.2 Mogelijke meekoppelkansen

Vanuit de integrale opgaven zijn de volgende (grote) mogelijke meekoppelkansen geïdentificeerd:

- verminderen sluipverkeer rondom Waardenburg;
- verhoging doorvaartprofiel Waalbrug;
- toevoegen fietspad op de Maasbruggen;
- vergroting doorstromingsprofiel Maasbruggen ten behoeve van hoogwaterveiligheid;
- verbeteren bereikbaarheid oostelijke gemeentedelen 's-Hertogenbosch.

Verminderen sluipverkeer rondom Waardenburg

Waardenburg is het centrum van een aantal bekende sluiproutes. Aan de westzijde sluipt verkeer via de N830 en het buitengebied tussen aansluiting Waardenburg en aansluiting Geldermalsen en Beesd. Aan de oostzijde sluipt verkeer via de N830 tussen aansluiting Waardenburg en aansluiting Meteren. Hierdoor verslechtert de leefbaarheid en veiligheid in de kern van Waardenburg. De gedachtegang is dat de eerste sluiproute minder wordt gebruikt wanneer de doorstroming op de A2 verbetert. De andere sluiproute is lastiger, aangezien de route korter is dan via de A2 en A15 via knooppunt Deil. Om deze sluiproute te verminderen is bij alternatieven 0+, B en C aansluiting Waardenburg (deels) verplaatst, waardoor de route ofwel langer wordt gemaakt dan de route van de A2 en A15 ofwel niet meer door de kern van Waardenburg loopt.

Verhoging doorvaartprofiel Waalburg

Door gewijzigde eisen ten aanzien van het doorvaartprofiel moet de onderkant van de nieuwe brug over de Waal op minstens NAP +18,20 m liggen over een breedte van minimaal 160 m. De huidige brug heeft een doorvaarthoogte van NAP +17,50 m. Daarom is bij alternatieven A, B en C voor de nieuwe bruggen uitgegaan van een hogere doorvaarthoogte ten opzichte van de huidige Waalburg in de A2.

Toevoegen fietspad op de Maasbruggen

Tijdens de ontwerpessies van de integrale opgave van de Maasbruggen is aangegeven dat een fietsverbinding ter plaatse van de Maasbruggen in de A2 tussen Veld- en Kerkdriel en 's-Hertogenbosch wenselijk is. Een fietsverbinding is niet inpasbaar op de huidige Maasbruggen, maar het wordt wel een mogelijkheid wanneer een nieuwe brug wordt aangelegd. Daarom is bij alternatieven A, B en C op de nieuwe brug uitgegaan van een fietspad.

Vergroting doorstromingsprofiel Maasbruggen

In de eerste integrale ontwerpessie over Maasbruggen werd ingebracht dat de 3 verbindingen over de Maas (de Treurenburg, de spoorbrug en de A2) een flessenhals vormen in de afvoer van de Maas. Vanuit rivierkunde is op quickscanniveau een analyse uitgevoerd naar mogelijke meekoppelkansen in relatie tot de rivier. Voor een significante afname van de waterstand dient het doorstroomoppervlak circa 10 % vergroot te worden. Dit leidt tot een waterstandverlaging van 2 tot 4 cm. Maatregelen die verschil maken zijn:

- het landhoofd aan de zuidkant vrij graven. Deze ligt haaks op de stroombanen en het dichtst bij de hoofdgeul. De inschatting is dat je met 40-80 m verwijdering op een paar cm weerstandsverlaging uitkomt;
- aan de noordkant zijn er meerdere opties. Hier kan een nevengeul gegraven worden, of het noordelijk landhoofd inkorten met 80 tot 100 m, waardoor het doorstroomoppervlak aanzienlijk vergroot wordt.

Voor alternatief A is de volgende mogelijke meekoppelkans vanuit hoogwaterveiligheid meegenomen:

- ter plaatse van de huidige brug is aan de zuidkant een kleine brug (40-80 m) in het bestaande landhoofd meegenomen;
- ter plaatse van de nieuwe brug is de brug aan de zuidzijde met 40-80 m verlengd in dezelfde lijn als de huidige brug.

Voor alternatief B is de volgende mogelijke meekoppelkans vanuit hoogwaterveiligheid meegenomen:

- ter plaatse van de huidige brug is aan de zuidkant een kleine brug (40-80 m) in het bestaande landhoofd meegenomen. Aan de noordkant is een extra doorgang/nieuwe brug nabij de bestaande dijk van 80-100 m aangebracht;
- ter plaatse van de nieuwe brug is de brug aan de zuidzijde met 40-80 m verlengd in dezelfde lijn als de huidige brug. Aan de noordkant is een extra doorgang/nieuwe brug nabij de bestaande dijk van 80-100 m aangebracht.

Voor alternatief C is de volgende mogelijke meekoppelkans vanuit hoogwaterveiligheid meegenomen:

- De nieuwe bruggen worden aan de zuidkant met 40-80 m verlengd en aan de noordzijde met 80-100 m verlengd ten opzichte van de huidige steunpunten.

Verbeteren bereikbaarheid oostelijke gemeentedelen 's-Hertogenbosch

Tussen de oostelijke gemeentedelen, De Grootte Wielen, Empel en Rosmalen, is op de onderliggende wegennet sprake van een verslechterde doorstroming, omdat deze gemeentedelen allemaal aangesloten zijn op het hoofdwegennet via 1 aansluiting. Hierdoor is de bereikbaarheid van de oostelijke gemeentedelen slecht. Om dit te verbeteren is in alternatief B een extra aansluiting op de A2 opgenomen tussen de Maasbruggen en knooppunt Empel. Hierdoor verbetert niet alleen de bereikbaarheid van deze gemeentedelen te verbeteren, maar vermindert ook de turbulentie rondom aansluiting Rosmalen op de parallelrijbanen van de A2.

5.2.3 Duurzaamheid

Duurzame ontwerpprincipes

Duurzaamheid is een belangrijk uitgangspunt voor het ontwerp. Om een duurzaam ontwerp te garanderen, is duurzaamheid vroegtijdig meegenomen in het ontwerp. Witteveen+Bos hanteert 7 duurzame ontwerpprincipes:

- 1 ontwerp met de natuur - Het principe 'ontwerp met natuur (building with Nature)' houdt in dat gebruik wordt gemaakt van natuurlijke processen om het ontwerp te versterken. Werken met de natuur in plaats van tegen de natuur;
- 2 flexibel ontwerp - Het principe 'flexibel ontwerp' betekent dat het ontwerp gemakkelijk is aan te passen aan andere omstandigheden in de toekomst;
- 3 circulair ontwerp - Het principe 'circulair ontwerp' gaat over het sluiten van ketens door in het ontwerp afval te benutten als grondstof en uit te gaan van maximaal hoogwaardig hergebruik;
- 4 multifunctioneel ontwerp - Het principe 'multifunctioneel ontwerp' betekent dat wordt ontworpen voor meerdere functies in het ontwerp;

- 5 participatief ontwerp - Het principe 'participatief ontwerp' houdt in dat we niet ontwerpen voor de omgeving, maar samen met de omgeving;
- 6 trias - Het ontwerpprincipie 'trias' houdt in dat het gebruik van energie en grondstoffen wordt beperkt en geoptimaliseerd volgens de trias prioritering;
- 7 maatschappelijk ontwerp - Het principe 'maatschappelijk ontwerp' betekent dat maatschappelijke maatregelen en kansen worden toegevoegd aan de fysieke maatregelen van het ontwerp.

Binnen de uitwerking van de kansrijke alternatieven zijn de duurzame ontwerpprincipes: circulair ontwerp, participatief ontwerp en trias toegepast. Hieronder staat hoe deze ontwerpprincipes vertaald zijn naar ontwerpkeuzes. Voor de invulling van de duurzame ontwerpprincipes is onder andere de 'Verdiepende handreiking Circulaire Economie voor MIRT-projecten' gebruikt. De duurzame ontwerpprincipes zijn toegepast in de principedwarsprofielen.

Circulair ontwerp

Langs de huidige A2 zijn geluidsschermen aanwezig. Deze geluidsschermen zijn grotendeels geplaatst bij de vorige uitbreiding van het aantal rijstroken op de A2. Om de geluidsschermen circulair te ontwerpen, waardoor materialen hergebruikt kunnen worden en de CO₂-uitstoot beperkt wordt, zijn de geluidsschermen tot 6 m in het ontwerp opgenomen als geluidswal. Dit geeft echter wel meer knelpunten met de omgeving. Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse opgelost door andere oplossingen op deze knelpuntlocaties te overwegen.

Participatief ontwerp

Dit duurzame ontwerpprincipie is reeds toegepast bij het ontwerpproces rondom de integrale opgaven. Tijdens dit proces is met de professionele stakeholders naar een aantal belangrijke ontwerpogaven gekeken en uitgewerkt hoe deze ontwerpogaven ingevuld moeten worden. De integrale opgaven staan beschreven in hoofdstuk 3.

Trias

Het laatste toegepaste ontwerpprincipie is trias, waarbij gestreefd wordt om gebruik van grondstoffen en energie te beperken. Deze ontwerpprincipie is teruggekomen in de volgende onderdelen:

- symmetrische verbreding: voor een verbreding van een autosnelweg zijn twee verbredingsrichtingen mogelijk: symmetrische verbreden waarbij aan beide zijden van de huidige weg de weg wordt verbreed, of asymmetrisch verbreden waarbij langs de huidige weg een nieuwe rijbaan wordt gebouwd voor 1 rijbaan en de huidige weg omgebouwd voor de andere rijrichting. Vanuit materiaalgebruik en CO₂-uitstoot is gekozen om de eerste methode, symmetrische verbreding, toe te passen op de A2;
- inrichting middenberm: de huidige middenberm is smal met een minimale breedte van ongeveer 5,60 m, zonder bergingszones en met 2 geleiderails en verlichting en steunpunten van kunstwerken. Wanneer de middenberm enkel wordt uitgebreid met bergingszone betekent dit dat de huidige rijbanen verder naar buiten toe moeten worden verplaatst. Hierdoor moet meer asfalt aangebracht worden en meer bestaand asfalt afgebroken worden. Om het bestaande asfalt efficiënter te gebruiken, is gekozen om de huidige middenbermbreedte wel te handhaven, maar alle objecten (verlichting, portaalvoeten en steunpunten van kunstwerken) hieruit te verwijderen. Daarnaast is het aantal strengen geleiderail in de middenberm teruggebracht van 2 naar 1. Hierdoor is binnen de huidige middenbermbreedte wel de vanuit verkeersveiligheid gewenste bergingszone ingepast. De keuze hiervoor heeft wel enkele nadelen: de huidige kunstwerken over de A2 met een tussensteunpunt in de middenberm kunnen niet behouden blijven, de nieuwe kunstwerken over de A2 worden erg lang (ongeveer 50 m), en de nieuwe portalen worden erg lang worden en passen hierdoor niet in combinatie met een obstakelvrije zone (portalen > 60 m). Voor deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse oplossingen ontwikkeld;
- behoud kunstwerken: doordat gekozen is voor een symmetrische verbreding, is voor de kunstwerken uitgegaan dat ze waar mogelijk behouden blijven en waar nodig verbreed worden. In de planuitwerking moet worden gekeken of de kunstwerken nog voldoende levensduur hebben en welke effecten de eventuele verbreding heeft op de doorrijhoogte van de kruisende infrastructuur;
- betonnen geluidsschermen: de huidige geschermen tot 6 m zijn ingericht als geluidswallen na verbreding. Langs de A2 zijn ook schermen aanwezig hoger dan 6 m. Voor deze schermen is uitgegaan van een betonnen geluidsscherm. Deze schermen hebben een lagere materiaalgebruik en CO₂-uitstoot dan andere typen geluidsscherm of -wal die mogelijk zijn voor deze hoogte.

5.2.4 Categorisering en maximum- en ontwerpsnelheden

Voor verschillende wegvakken binnen het ontwerp zijn verschillende categorisering van rijbanen en maximumsnelheden (rijnsnelheden) en ontwerpsnelheden toegepast. In tabel 5.2 zijn van de verschillende onderdelen van het ontwerp de snelheden en categorisering weergegeven.

Tabel 5.2 Categorisering en maximum- en ontwerpsnelheden

Wegvak	Categorisering	Maximumsnelheid	Ontwerpsnelheid
A15 hoofdrijbanen knooppunt Deil-aansluiting Meteren	Autosnelweg (ROA2019)	120 km/u	120 km/u*
verbindingswegen knooppunt Deil	Autosnelweg (ROA2019)	120 km/u	1 stap lager dan de aansluitende rijbaan: 90 of 70 km/u klaverbladlussen: 50 km/u
A2 hoofdrijbanen knooppunt Deil-knooppunt Vught	Autosnelweg (ROA2019)	kn. Deil-aansl. Zaltbommel: variabel 120 - 130 km/u aansl. Zaltbommel-aansl. Veghel: 120 km/u aansl. Veghel-knp. Vught: 100 km/u	120 km/u*
verbindingswegen knooppunt Empel	Autosnelweg (ROA2019)	120 km/u	1 stap lager dan de aansluitende rijbaan: 90 of 70 km/u
A59 hoofdrijbanen aansluiting Maaspoort - knooppunt Empel	Autosnelweg (ROA2019)	120 km/u	120 km/u*
parallelrijbanen A2 start parallelstructuur - knooppunt Empel	Autosnelweg (ROA2019)	100 km/u	90 km/u
parallelrijbanen A2 knooppunt Empel - einde parallelstructuur	Autosnelweg (ROA2019) of Autoweg (Regionale Stroomweg)	100 km/u als autosnelweg 80 km/u als autoweg	90 km/u als autosnelweg 100 km/u als autoweg
knooppunt Hintham	Autosnelweg (ROA2019)	100 km/u	1 stap lager dan de aansluitende rijbaan: 70 km/u
knooppunt Vught	Autosnelweg (ROA2019)	100 km/u	1 stap lager dan de aansluitende rijbaan: 90 km/u
aansluitingen langs autosnelweg	Autosnelweg (ROA2019)	gelijk aan de maximumsnelheid van de aansluitende hoofd- en parallelrijbaan	stappentheorie, beginnend 1 stap lager dan de aansluitende rijbaan. klaverbladlussen: 50 km/u
aansluitingen langs autoweg	Autoweg (Regionale Stroomweg)	gelijk aan de maximumsnelheid van de aansluitende hoofd- en parallelrijbaan	stappentheorie, beginnend 1 stap lager dan de aansluitende rijbaan. klaverbladlussen: 50 km/u
onderliggend wegennet	Gebieds-ontsluitings-wegen	80 km/u	80 km/u

* De ROA2019 kent geen ontwerpsnelheid voor hoofdbanen. Maar conform de ROA2019 is de maatvoering van een hoofdbaan gebaseerd op 120 km/u.

5.3 Principe dwarsprofielen

Zoals bij de inleiding van dit hoofdstuk is beschreven, zijn de principedwarsprofielen van de verschillende alternatieven grotendeels vergelijkbaar. Voor de principe dwarsprofielen is een onderscheid gemaakt in 3 hoofdtypen:

- wegverbreding Deil-Empel;
- wegverbreding parallelrijbanen Ring 's-Hertogenbosch als autosnelweg met maximumsnelheid 100 km/u;
- wegverbreding parallelrijbanen Ring 's-Hertogenbosch als autoweg met maximumsnelheid 80 km/u.

Aangezien het principe dwarsprofiel aangepast is op basis van de verschillende situaties, is in deze paragraaf de beschrijving van de principe dwarsprofielen opgedeeld in de volgende situaties en onderdelen van het dwarsprofiel:

- rijbanen;
- buitenberm op maaiveld;
- buitenberm op ophoging;
- buitenberm met geluidswal (hoogte <6 m);
- buitenberm met geluidsscherm (hoogte >6 m);
- buitenberm op kunstwerk;
- middenberm Deil-Empel.

Deze principedwarsprofielen zijn uitgewerkt op tekening '116091.2401 Principe dwarsprofielen'. Voor de maatvoering van de watergangen (breedte, diepte, talud) is uitgegaan van standaard maatvoering. Bewuste ontwerpkeuzes dienen (nog) plaats te vinden in de planuitwerkingsfase (waar het ruimtebeslag bepaald wordt).

5.3.1 Rijbanen

Voor de principe dwarsprofielen is uitgegaan van de standaardwaarden vanuit de richtlijnen ROA2017 en het Handboek Wegontwerp 2013 Regionale Stroomwegen. Hierbij is het Handboek Wegontwerp 2013 Regionale Stroomwegen alleen toegepast op de parallelrijbanen (en de bijbehorende toe- en afritten) tussen de knooppunten Empel en Vught.

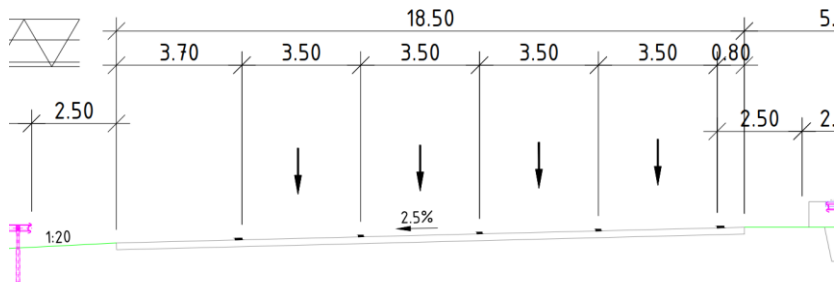
Het principe dwarsprofiel van de rijbanen bestaan uit de onderdelen in tabel 5.3.

Tabel 5.3 Strookbreedtes van de rijbanen

Onderdeel	Breedte Deil-Empel	Breedte parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u	Breedte parallelrijbanen autoweg 80 km/u
rijstrookbreedte (inclusief deelmarkering)	3,50 m	3,30 m	3,25 m
vluhtstrook (exclusief kantmarkering)	3,50 m	3,50 m	niet van toepassing
redresseerstrook (exclusief kantmarkering)	0,60 m (alleen links)	0,60 m (alleen links)	0,60 m
kantmarkering	0,20 m	0,20 m	0,20 m
deelmarkering	0,15 m	0,15 m	0,15 m
blokmarkering	0,45 m	0,45 m	0,45 m
bergingszone	2,50 m	2,50 m	niet van toepassing
vluhtzone (exclusief verharding)	2,50 m	2,50 m	1,65 m
objectafstand	niet van toepassing	niet van toepassing	1,50 m

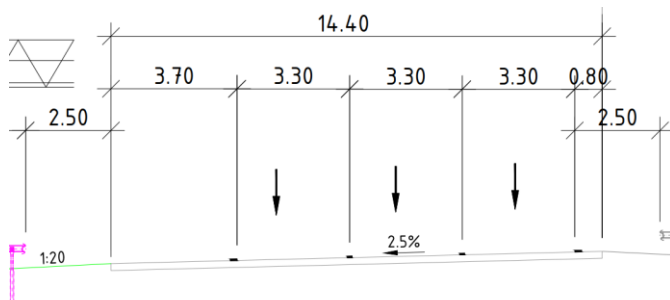
In afbeelding 5.2 is het principe dwarsprofiel van het type 'Deil-Vught' weergegeven.

Afbeelding 5.2 Rijbaan 'Deil-Vught'



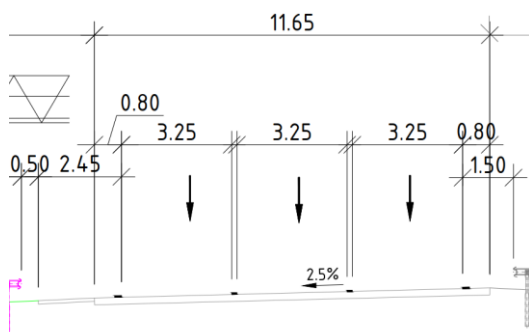
In afbeelding 5.3 is het principe dwarsprofiel van het type 'parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u' weergegeven.

Afbeelding 5.3 Rijbaan 'parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u'



In afbeelding 5.4 is het principe dwarsprofiel van het type 'parallelrijbanen autoweg 80 km/u' weergegeven.

Afbeelding 5.4 Rijbaan 'parallelrijbanen autoweg 80 km/u'



5.3.2 Buitenberm op maaiveld

Voor locaties waar de buitenberm op maaiveld ligt, is uitgegaan van obstakelvrije bermen. Een obstakelvrije zone bestaat uit de volgende onderdelen:

- obstakelvrije zone: de breedte waarin geen obstakels mogen staan;

- vluchtzones: zone naast de verharding waar eventuele gestrande voertuigen veilig kunnen staan, binnen deze zone mogen geen (botsveilige) objecten als obstakels aanwezig zijn;
- halfverharding: bij het profiel van de autoweg 80 km/u is de vluchtzone uitgevoerd in halfverharding.

In tabel 5.4 staan de toegepaste breedtes.

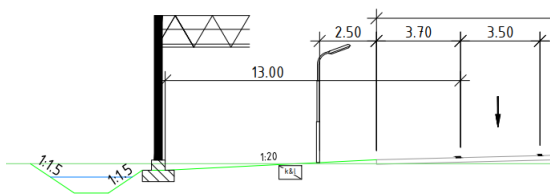
Daarnaast wordt in de buiten berm ook een aantal objecten en obstakels aangebracht. Hierbij gaat het met name om verlichtingsmasten en portalen. Verlichtingsmasten zijn tussen de knooppunten Deil en Empel verplaatst naar de buitenberm en botsvriendelijk uitgevoerd, zodat ze zo dicht mogelijk bij de rijbaan geplaatst konden worden. Wel zijn de lichtmasten buiten de vluchtzone geplaatst. De portalen zijn niet botsvriendelijk en zijn daarom buiten de obstakelvrije zone geplaatst. Voor de inpassing hiervan is een strook van 1,0 m (de resterende breedte) meegenomen in het ontwerp om de portalen te kunnen plaatsen. Daarnaast is tussen de berm en omliggende omgeving een watergang toegepast.

Tabel 5.4 Breedtes elementen in buitenberm op maaiveld conform ROA-2019

Onderdeel	Breedte Deil-Empel	Breedte parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u	Breedte parallelrijbanen autoweg 80 km/u
obstakelvrije zone (vanaf binnenkant kantmarkering)	13,00 m	10,00 m	10,00 m
vluchtzone (vanaf randverharding)	2,50 m	2,50 m	1,65 m
halfverharding	niet van toepassing	niet van toepassing	1,65 m
resterende breedte	1,00 m	1,00 m	1,00 m
totale breedte berm randverharding tot watergang	10,30 m	7,30 m	10,20 m

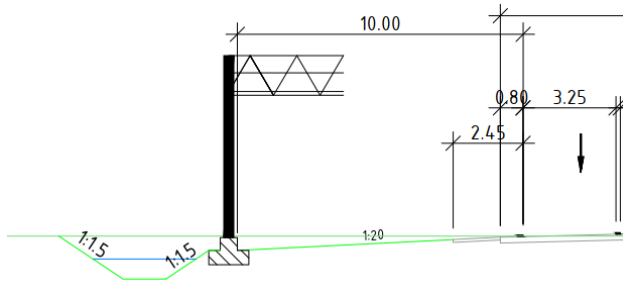
In afbeelding 5.5 is het principe dwarsprofiel van een obstakelvrije berm bij het profiel 'Deil-Empel' weergegeven. Dit profiel is vergelijkbaar met het profiel 'parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u' waarbij alleen de obstakelvrije zone kleiner is (10,00 m in plaats van 13,00 m)

Afbeelding 5.5 Obstakelvrije berm bij het profiel 'Deil-Empel'



In afbeelding 5.6 is het principe dwarsprofiel van een obstakelvrije berm bij het profiel 'parallelrijbanen autoweg 80 km/u' weergegeven.

Afbeelding 5.6 Obstakelvrije berm bij het profiel 'parallelrijbanen autoweg 80 km/u'



5.3.3 Buitenberm op ophoging

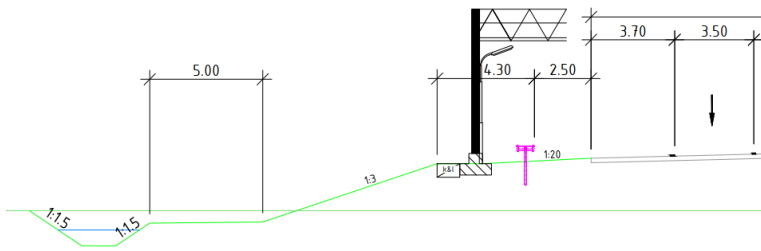
Waar de rijbanen niet op maaiveld liggen, zijn de bermen ingericht met een geleiderail, talud, onderhoudsberm en een watergang. Hierbij zijn de objecten, zoals portalen en lichtmasten, achter de geleiderail geplaatst. Achter de portalen is het talud ingepast om aan te sluiten op het maaiveld en watergang. Ten behoeve van onderhoud van het talud en de watergangen is tussen het talud en de watergang een onderhoudsberm ingepast.

Tabel 5.5 Strookbreedtes van een buitenberm op ophoging

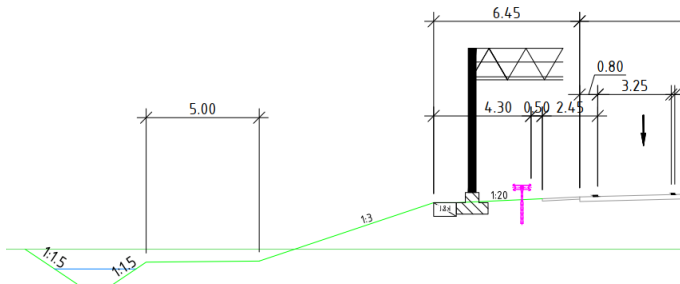
Onderdeel	Breedte Deil-Empel	Breedte parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u	Breedte parallelrijbanen autoweg 80 km/u
vluchtstrookbreedte (exclusief kantmarkering)	3,50 m	3,50 m	niet van toepassing
redresseerstrook (exclusief kantmarkering)	niet van toepassing	niet van toepassing	0,60 m
vluchtzone	2,50 m	2,50 m	2,45 m
halfverharding	niet van toepassing	niet van toepassing	1,65 m
stilstandsmarge	niet van toepassing	niet van toepassing	0,50 m
geleiderail	0,80 m	0,80 m	0,80 m
uitbuigingsruimte	1,50 m	1,50 m	1,50 m
totale breedte berm randverharding tot talud	6,80 m	6,80 m	6,45 m
taludhellingen	1:3	1:3	1:3
onderhoudsberm	5,00 m	5,00 m	5,00 m

Op basis van de bovenstaande standaardwaarden zijn in de volgende afbeeldingen de profielen weergegeven van de typen 'Deil-Empel' en 'parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u' en het type 'parallelrijbanen autoweg 80 km/u'.

Afbeelding 5.7 Buitenberm op ophoging bij de profielen 'Deil-Empel' en 'parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u'



Afbeelding 5.8 Buitenberm op ophoging bij het profiel 'parallelrijbanen autoweg 80 km/u'



5.3.4 Buitenberm met geluidswal

In de huidige situatie zijn op een flink aantal locaties geluidsschermen en geluidswallen aanwezig. Bij de uitwerking van de kansrijke alternatieven tot elementair ontwerp zijn alleen de geluidsschermen en -wal die reeds aanwezig zijn opgenomen in het ontwerp. Zoals eerder is beschreven in paragraaf 5.2.3, is gekozen om op locaties waar in de bestaande situatie geluidsschermen of -wallen aanwezig zijn met een hoogte kleiner dan 6,0 m deze terug te laten komen als geluidswal. Dit is om materiaalgebruik te beperken en circulariteit te waarborgen. Mogelijk geeft dit een veel groter ruimtegebruik dan in de bestaande situatie. Deze knelpunten worden in de knelpuntenanalyse opgelost.

De principe dwarsprofielen van de buitenbermen met geluidswal zijn tot de teen van de geluidswal aan de wegzijde gelijk aan de profielen van de buitenbermen op ophogingen. Hier is alleen de geluidswal aan toegevoegd. Vooralsnog zijn de geluidswallen uitgevoerd met taluds 1:3. Bij de knelpuntenanalyse of planuitwerking kan gekozen worden om de taluds steiler te maken. Bij de kansrijke alternatieven is gekozen voor de uiterste ruimtebeslag. Voor de top van de geluidswal is uitgegaan van een breedte van 1,0 m zodat hierover gelopen kan worden. Tussen de wal en de watergang is een onderhoudsberm toegepast ten behoeve van onderhoud van de wal en de watergang.

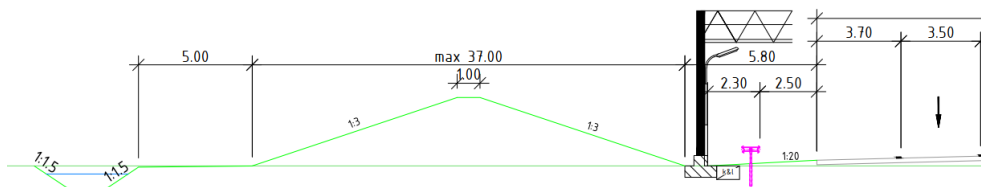
Tabel 5.6 Strookbreedtes van een buitenberm met geluidswal

Onderdeel	Breedte Deil-Empel	Breedte parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u	Breedte parallelrijbanen autoweg 80 km/u
vluchtstrookbreedte (exclusief kantmarkering)	3,50 m	3,50 m	niet van toepassing
redresseerstrook (exclusief kantmarkering)	niet van toepassing	niet van toepassing	0,60 m
vluchtzone	2,50 m	2,50 m	2,45 m
halfverharding	niet van toepassing	niet van toepassing	1,65 m

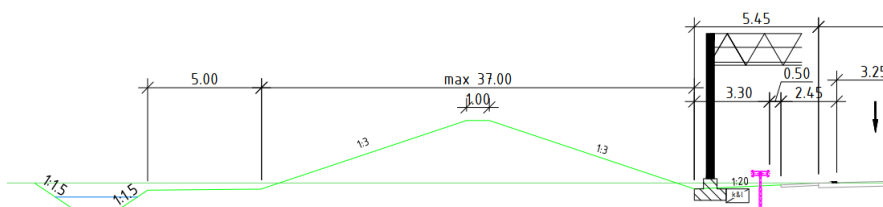
Onderdeel	Breedte Deil-Empel	Breedte parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u	Breedte parallelrijbanen autoweg 80 km/u
stilstandsmarge	niet van toepassing	niet van toepassing	0,50 m
geleiderail	0,80 m	0,80 m	0,80 m
uitbuigingsruimte	1,50 m	1,50 m	1,50 m
totale breedte berm randverharding tot geluidswal	6,80 m	6,80 m	6,45 m
hellingen geluidswal	1:3	1:3	1:3
top geluidswal	1,0 m	1,0 m	1,0 m
taludhellingen	1:3	1:3	1:3
onderhoudsberm	5,00 m	5,00 m	5,00 m

Op basis van de bovenstaande ontwerpwaarden zijn in de volgende afbeeldingen de principe dwarsprofielen afgeleid.

Afbeelding 5.9 Buitenberm met geluidswal bij de profielen 'Deil-Empel' en 'parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u'



Afbeelding 5.10 Buitenberm met geluidswal bij het profiel 'parallelrijbanen autoweg 80 km/u'



5.3.5 Buitenberm met geluidsscherm

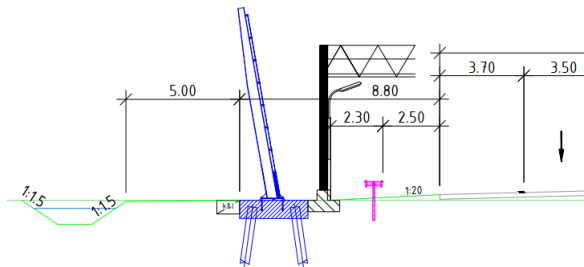
Voor de andere locaties, waar de bestaande geluidsschermen en -wallen hoger zijn dan 6,0 m, zijn bij de kansrijke alternatieven betonnen geluidsschermen toegepast. De principe dwarsprofielen van de buitenbermen met geluidsscherm zijn tot de voorzijde van de geluidsscherm gelijk aan de profielen van de buitenbermen op ophogingen. Daarachter is een onderhoudsberm tussen de watergang en het scherm ingepast. Wanneer het geluidsscherm op een ophoging staat, is achter het scherm een ruimte van 1,0 m toegepast ten behoeve van onderhoud van het scherm en de inpassing van vluchtpaden met daarnaast een talud.

Tabel 5.7 Strookbreedtes van een buitenberm met geluidsscherm

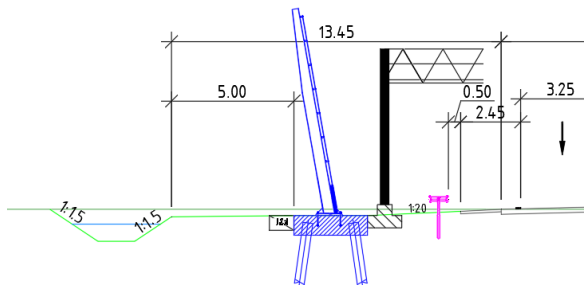
Onderdeel	Breedte Deil-Empel	Breedte parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u	Breedte parallelrijbanen autoweg 80 km/u
vluystrookbreedte (exclusief kantmarkering)	3,50 m	3,50 m	niet van toepassing
redresseerstrook (exclusief kantmarkering)	niet van toepassing	niet van toepassing	0,60 m
vluystzone	2,50 m	2,50 m	2,45 m
halfverharding	niet van toepassing	niet van toepassing	1,65 m
stilstandsmarge	niet van toepassing	niet van toepassing	0,50 m
geleiderail	0,80 m	0,80 m	0,80 m
uitbuigingsruimte	1,50 m	1,50 m	1,50 m
geluidsscherm (poer)	3,00 m	3,00 m	3,00 m
onderhoudsberm	5,00 m	5,00 m	5,00 m
totale breedte berm randverharding tot watergang/talud	13,80 m	13,80 m	13,45 m

Op basis van de bovenstaande ontwerpwaarden zijn in de volgende afbeeldingen de principe dwarsprofielen afgeleid.

Afbeelding 5.11 Buitenberm met geluidsscherm bij de profielen 'Deil-Empel' en 'parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u'



Afbeelding 5.12 Buitenberm met geluidsscherm bij het profiel 'parallelrijbanen autoweg 80 km/u'



5.3.6 Buitenberm op kunstwerk

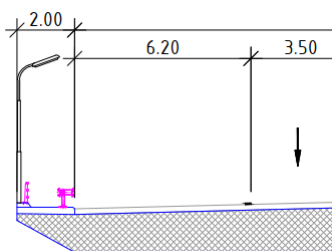
De laatste buitenberm betreft de buitenberm op een kunstwerk. Op de kunstwerken worden vanuit verkeersveiligheid de vluchtzones en bergingszones doorgezet op de kunstwerken, hierdoor is het bij de profielen 'Deil-Empel' en 'parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u' ook mogelijk om in de toekomst mogelijk een extra rijstrook op het kunstwerk in te passen. In tabel 5.8 staan de toegepaste waarden voor het principe dwarsprofiel op de kunstwerken voor de verschillende typen.

Tabel 5.8 Strookbreedtes van een buitenberm op een kunstwerk

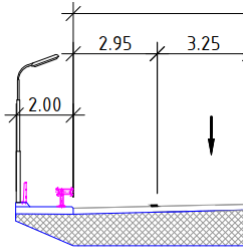
Onderdeel	Breedte Deil-Empel	Breedte parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u	Breedte parallelrijbanen autoweg 80 km/u
vluchtstrookbreedte (exclusief kantmarkering)	3,50 m	3,50 m	niet van toepassing
redresseerstrook (exclusief kantmarkering)	niet van toepassing	niet van toepassing	0,60 m
vluchtzone	2,50 m	2,50 m	2,45 m
halfverharding	niet van toepassing	niet van toepassing	1,65 m
stilstandsmarge	niet van toepassing	niet van toepassing	0,50 m
geleiderail	0,60 m	0,60 m	0,60 m
uitbuigingsruimte	0,50 m	0,50 m	0,50 m
leuning	0,90 m	0,90 m	0,90 m

Op basis van de bovenstaande ontwerpwaarden zijn in de volgende afbeeldingen de principe dwarsprofielen afgeleid. Hierbij is in de buitenberm op de kunstwerken bij inrichting als autosnelweg in het standaard dwarsprofiel een volledige vluchtruimte opgenomen. De keuze hiervoor is tweeledig: de vluchtruimte wordt voorgeschreven in de richtlijnen, daarnaast kan deze ruimte in de toekomst gebruikt worden als een rijstrook en objectafstand.

Afbeelding 5.13 Buitenberm op kunstwerk bij de profielen 'Deil-Empel' en 'parallelrijbanen autosnelweg 100 km/u'



Afbeelding 5.14 Buitenberm op kunstwerk bij het profiel 'parallelrijbanen autoweg 80 km/u'



5.3.7 Middenberm Deil-Empel

Het laatste onderdeel van het principe dwarsprofiel is de middenberm op de A2 tussen de knooppunten Deil en Empel en de A59 tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel.

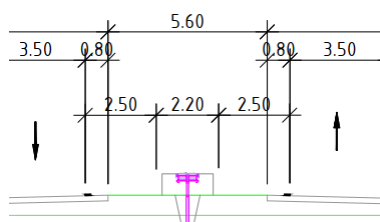
De huidige middenberm op deze wegvakken bestaat uit een middenberm zonder bergingszones, maar met een dubbele geleiderail met daartussen lichtmasten, portaalvoeten en steunpunten van kunstwerken. Wanneer in het kader van een elementair wegontwerp bergingszones ingepast worden zonder aanpassingen te doen aan de huidige inrichting met portalen en steunpunten in de middenberm, moeten de rijbanen naar buiten worden geschoven. Dit leidt tot extra asfalt dat aangebracht en gesloopt moet worden om dit profiel te realiseren. Daarom is vanuit duurzaamheid gekozen om te kijken of er ook een mogelijkheid is om de huidige middenbermbreedte aan te houden. Om dit te realiseren zijn de huidige objecten in de middenberm, zoals lichtmasten en portaalvoeten, uit de middenberm verwijderd en naar de buitenberm verplaatst. Daarbij is de dubbele geleiderail vervangen door een enkele geleiderail. Dit leidt tot de volgende ontwerpwaarden.

Tabel 5.9 Strookbreedtes van de middenberm 'Deil-Empel'

Onderdeel	Breedte
redresseerstrook (exclusief kantmarkering)	0,60 m
bergingszone (inclusief kantmarkering en redresseerstrook)	2,50 m
geleiderail	0,80 m
uitbuigingszone	0,50 m

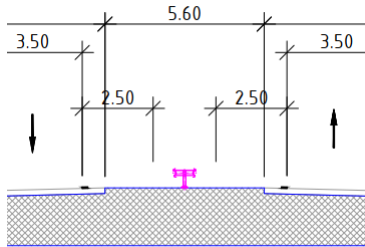
In de afbeelding 5.15 staat het principe profiel tussen de knooppunten Deil en Empel weergegeven.

Afbeelding 5.15 Middenberm op aardenbaan op wegvak Deil-Empel



Dit profiel is ook doorgezet op en onder de kunstwerken door. Hiervoor zijn bij kunstwerken in de A2 de openingen in de huidige middenberm dichtgelegd en zijn steunpunten van kunstwerken in de middenberm verwijderd. In de afbeelding 5.16 staat de principe oplossing op een kunstwerk weergegeven.

Afbeelding 5.16 Middenberm op kunstwerk op wegvak Deil-Empel



Aangezien de keuze hiervoor leidt tot extra grote portalen of te grote portalen en bestaande kunstwerken die vervangen moeten worden, is in de knelpuntenanalyse gekeken hoe met deze knelpunten omgegaan moet worden.

5.4 Uitwerking kansrijk alternatief 0+

In deze paragraaf is de uitwerking van het alternatief 0+ beschreven. Hierbij is met name ingegaan op de wijzigingen en ontwerpkeuzes naar aanleiding van de samenstelling van de alternatieven van de NRD en de integrale opgaven en het richtlijnconform maken van het ontwerp. Deze subparagraaf eindigt met een samenvattende lijst met ontwerpkeuzes.

In bijlage V is de onderbouwing van het aantal rijstroken op basis van I/C-verhoudingen⁸ opgenomen. In bijlage VI is de validatie van het ontwerp ten aanzien van het horizontale en relevante verticale alignementen, turbulentie en bewegwijzeringafstanden opgenomen.

De uitwerking van het ontwerp op tekening is te vinden op de volgende tekeningen:

- 116091.2412 Situatietekeningen Alternatief 0+;
- 116091.2413 Situatietekeningen Alternatief 0+ met kabels en leidingen;
- 116091.2414 Lengteprofielen Alternatief 0+.

5.4.1 Beschrijving ontwerpkeuzes

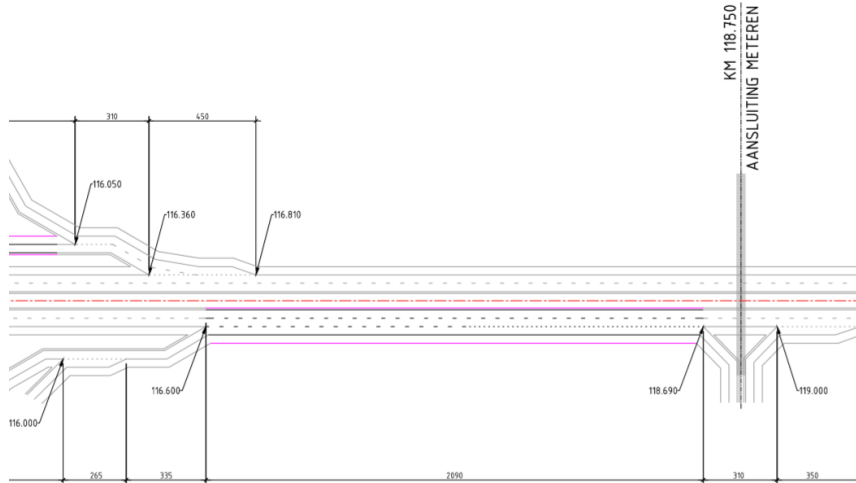
In deze paragraaf zijn de ontwerpkeuzes en wijzigingen beschreven per wegvak, grofweg van noord naar zuid.

A15: knooppunt Deil-aansluiting Meteren

Op A15Re (oostelijke richting) is tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren de huidige in- en uitvoegstroken aan elkaar gesloten door middel van een weefvak volgens de oplossing uit de integrale opgaven. Hierdoor ontstaat hier meer capaciteit voor de afwikkeling van het verkeer en neemt de terugslag op de A2 af. Weefvakken hebben volgens de ROA2019 een maximale lengte van 1.500 m, echter de bestaande afstand tussen beide puntstukken bedraagt circa 2.100 m. Om te voldoen aan de richtlijnen is de verbindingsweg A2Re naar A15Re en afrit Meteren verlengd om het weefvak volgens de richtlijnen te ontwerpen. In afbeelding 5.17 is deze oplossing weergegeven.

⁸ Uitgaande van capaciteitsbepaling volgens NRM2019.

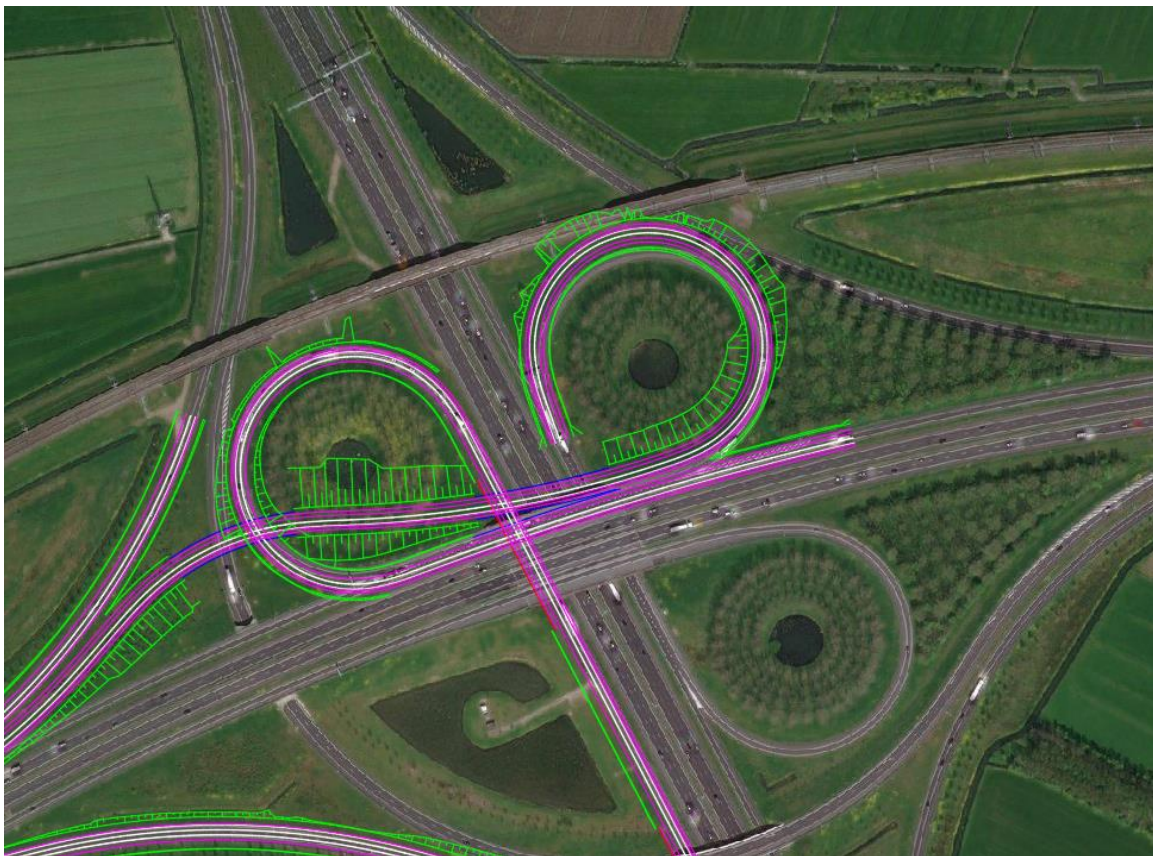
Afbeelding 5.17 Rijstrookschema A15 knooppunt Deil-aansluiting Meteren



A2: knooppunt Deil-Waalbrug

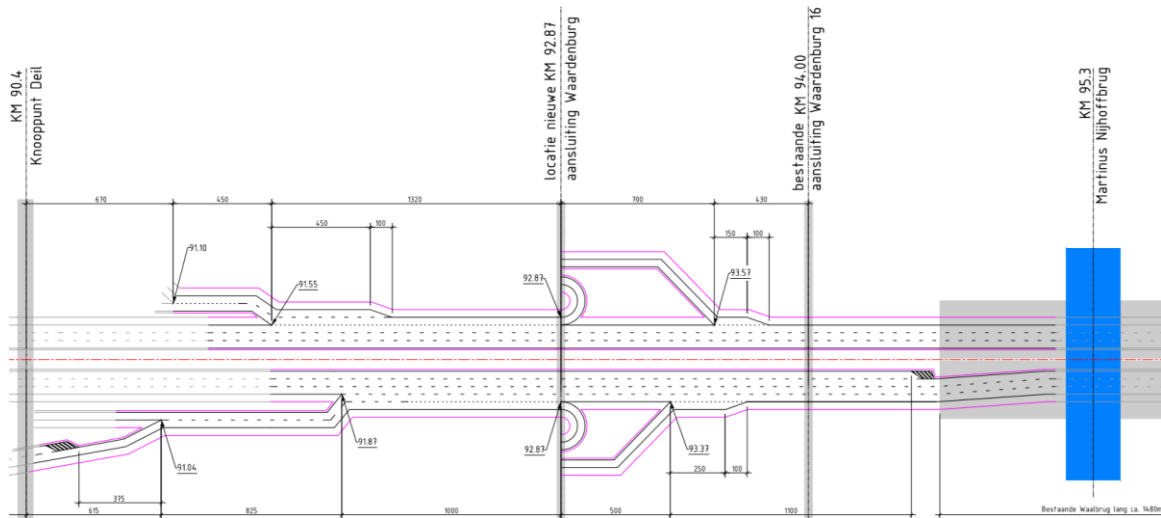
In knooppunt Deil is volgens de integrale opgaven het weefvak langs A15Li (westelijke richting) ontvlochten door de klaverbladlussen van elkaar los te trekken. In afbeelding 5.18 is deze oplossing weergegeven. Doordat de bestaande lussen niet voldoen aan de richtlijnen zijn de lussen vergroot en raken het omliggend infrastructuur (verbindingswegen en Betuweroute). Deze knelpunten zijn in de knelpuntanalyse opgelost.

Afbeelding 5.18 Ontvlochten klaverbladlussen bij knooppunt Deil



Ten zuiden van knooppunt Deil is volgens de integrale opgaven het weefvak langs A2Re vergroot met 1 rijstrook en langs A2Li zijn de in- en uitvoegstroken samengevoegd tot een weefvak. Om te voldoen aan de richtlijnen is de lengte tot de samenvoeging van de verbindingswegen A15Re naar A2Re en A15Li en A2Re en het weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg verlengd tot 825 m conform ROA2019. Om het aantal rijstroken op A2Re na het weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg af te bouwen van 4 naar 3 rijstroken is na de invoeging Waardenburg en voor de Waalbrug een rijstrookbeëindiging toegepast. Hierdoor zijn aanpassingen gedaan aan de A2 tot op de Waalbrug. Door de keuze van de rijstrookbeëindiging zijn aanpassingen nodig tot op de Waalbrug, dit leidt tot 2 knelpunten: 1) de huidige breedte voldoet niet aangezien de afwikkeling van de rijstrookbeëindiging op de Waalbrug aanwezig is en 2) de huidige boogstraal van de hoofdrijbanen op de Waalbrug voldoen niet aan de richtlijnen waardoor de aanbruggen hierop aangepast moeten worden.

Afbeelding 5.19 Rijstrookenschema knooppunt Deil-Waalbrug



Op basis van de integrale opgaven is ten noorden van Waardenburg en Tuil een nieuwe randweg aangelegd. Daarbij is de aansluiting Waardenburg buiten de kern Waardenburg gelegd en aangesloten op de nieuwe randweg. In afbeelding 5.20 is het ontwerp van de nieuwe randweg weergegeven. De nieuwe randweg loopt zoveel mogelijk om de bestaande bebouwing (onder andere kassen) heen om deze panden niet te raken.

Afbeelding 5.20 Ontwerp nieuwe randweg en aansluiting Waardenburg



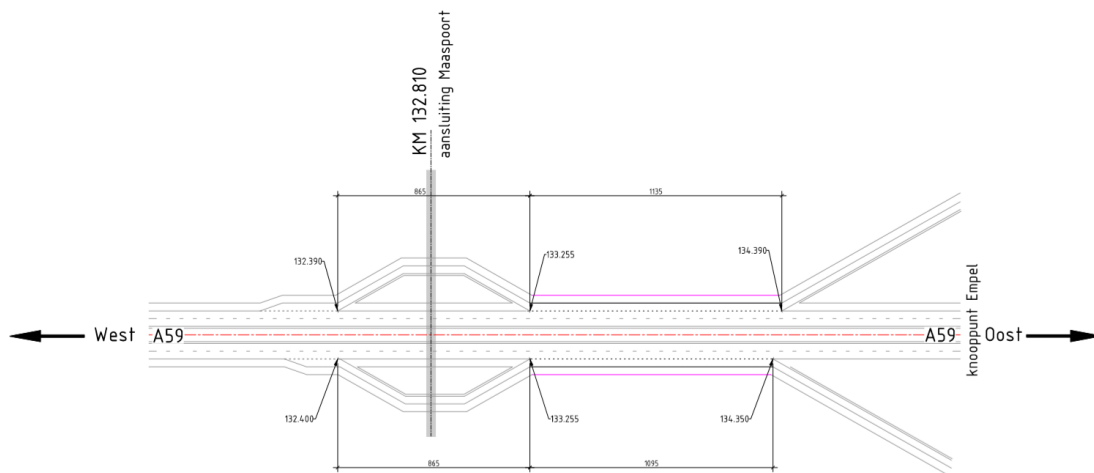
A2: aansluiting Waardenburg - knooppunt Empel

Voor het wegvak tussen de Waalburg en knooppunt Empel zijn in alternatief 0+ geen maatregelen opgenomen.

A59: aansluiting Maaspoort - knooppunt Empel

Op de A59 tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel zijn de in- en uitvoegstroken gecombineerd tot weefvakken in beide richtingen om de doorstroming te verbeteren. In afbeelding 5.21 is deze aanpassing weergegeven.

Afbeelding 5.21 Rijstrookschema A59 aansluiting Maaspoort - knooppunt Empel



A2: knooppunt Empel - knooppunt Hintham

Tussen de knooppunten Empel en Hintham zijn de parallelrijbanen verbreed met 1 rijstrook in beide richtingen. Daarbij zijn de parallelrijbanen tussen de knooppunt Empel en Hintham aangepast tot autoweg (huidige situatie autosnelweg) met een maximumsnelheid van 80 km/u (huidig 100 km/u). Hierdoor is het mogelijk om de verbreding van de parallelrijbanen mogelijk te maken zoveel mogelijk binnen de bestaande beschikbare ruimte (ruimtebeslag en kunstwerken), aangezien van autowegen (conform Handboek Wegontwerp 2013 Regionale Stroomwegen) geen vluchtstroken benodigd zijn en een maximumsnelheid van

80 km/u ook tot een krappere profiel leidt. Daarnaast heeft de aanpassing van de maximumsnelheid mogelijk ook positieve effecten op lucht en geluid langs de parallelrijbanen van 's-Hertogenbosch.

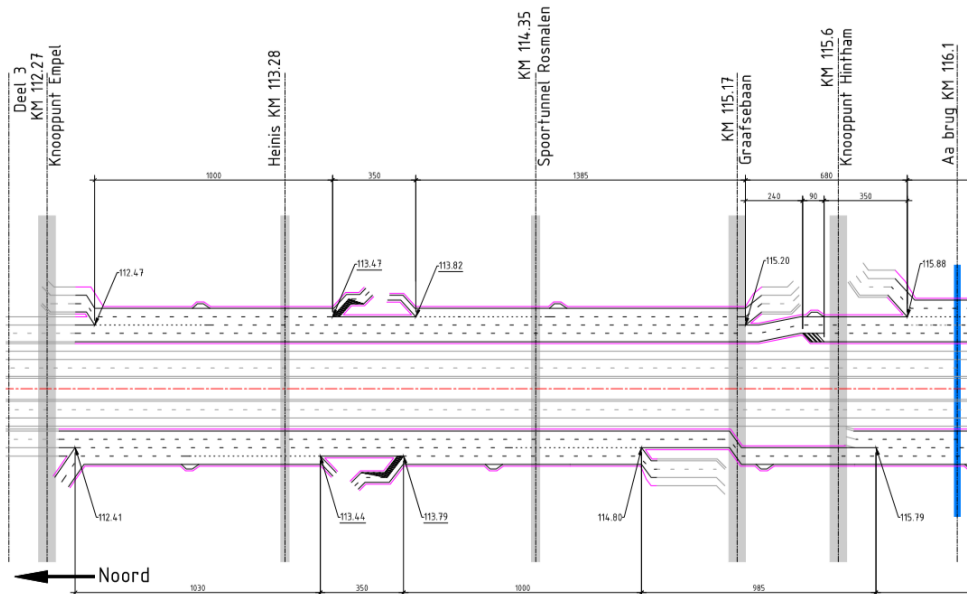
Naast de verbreding van de parallelrijbaan tussen de knooppunten Empel en Hintham met 1 rijstrook is ook aansluiting Rosmalen naar het zuiden verplaatst op basis van de integrale opgaven om de doorstroming op de weefvakken tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel te verbeteren. Door de introductie van de ROA2019 zijn strengere richtlijnen gesteld aan de lengte van asymmetrische weefvakken doordat geen verschil wordt gemaakt in verschillende ontwerpsnelheden. Hierdoor moet het weefvak tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Hintham op de rechter parallelrijbaan (zuidelijke richting) langer zijn dan is uitgewerkt tijdens de integrale opgaven. Hierdoor is de rechterzijde van aansluiting Rosmalen teruggeschoven naar de huidige locatie. Daarnaast is de vormgeving van aansluiting Rosmalen aangepast naar een halfklaverblad-aansluiting aangezien de richtlijnen de huidige vormgeving van aansluiting Rosmalen niet kent, zie ook afbeelding 5.22 en leidt tot een hoger aantal ongevallen op deze locatie

Afbeelding 5.22 Ontwerp aansluiting Rosmalen



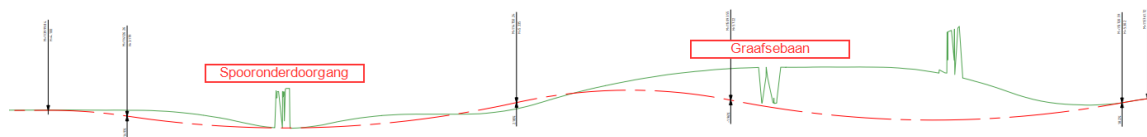
In afbeelding 5.23 is het rijstrookenschema van het wegvak knooppunt Empel-knooppunt Hintham weergegeven.

Afbeelding 5.23 Rijstrookschema A2 knooppunt Empel-knooppunt Hintham



Daarnaast ligt in de huidige situatie een spooronderdoorgang tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Hintham met een krap verticaal alignement, daarnaast is ook het verticaal alignement van de (rechter) parallelrijbaan in knooppunt Hintham krap. De voetbogen voldoen niet aan tweemaal de topboog (voetboog $R=2.500$ m), en een topboog op wegverloopzicht en stopzicht op de hoofdbanen (kleinste toegepaste straal $R=8.000$ m) voldoen niet. Dit verticaal alignement is richtlijnconform gemaakt. Wel geeft de bestaande onderdoorgang voldoende doorzicht aangezien de hoogteverschillen door de onderdoorgang heen beperkt zijn. Hierdoor moet de spooronderdoorgang worden vervangen (of aangepast) en ontstaat er een knelpunt met de onderliggende weg Graafsebaan omdat in het richtlijnconform alignement onvoldoende lengte is om de rijbanen van A2 voldoende op hoogte te krijgen in relatie tot de spooronderdoorgang én door aanpassingen in het verticaal alignement door knooppunt Hintham. Hierdoor komt de parallelrijbaan ongeveer op dezelfde hoogte te liggen als de Graafsebaan. Dit knelpunt is in de knelpuntenanalyse verder onderzocht. In afbeelding 5.24 staat dit knelpunt weergegeven.

Afbeelding 5.24 Aanpassing lengteprofiel rondom de spooronderdoorgang



A2: knooppunt Hintham - knooppunt Vught

Zoals hierboven is beschreven zijn de parallelrijbanen tussen de knooppunten Empel en Vught aangepast van een autosnelweg met een maximumsnelheid van 100 km/u naar een autoweg met een maximumsnelheid van 80 km/u. Daarbij is tussen de toerit van aansluiting Veghel en afrit van aansluiting Sint-Michielsgestel op parallelrijbaan rechts en deels op de hoofdrijbaan een rijstrook toegevoegd ter verbetering van de doorstroming. Op de linker parallelrijbaan is vanaf het weefvak tussen knooppunt Vught en start parallelrijbaan, en knooppunt Hintham de parallelrijbaan verbreed naar minimaal 3 rijstroken.

Daarnaast is de I/C-verhouding⁹ op de linker toerit Veghel hoger dan 0,8. Om dit doorstromingsprobleem te verhelpen is de volledige linker toerit Veghel verbreed naar 2 rijstroken. Om goed aan te sluiten op de parallelrijbaan is tussen aansluiting Veghel en knooppunt Hintham het weefvak verbreed naar een symmetrisch 3+2-rijstroken. Om aan de sluiten om de 2 rijstroken op de linker parallelrijbaan in knooppunt Hintham is een rijstrookbeëindiging ingepast op de parallelrijbaan tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham.

In afbeelding 5.25 is het aangepaste rijstrokschema tussen knooppunt Hintham en knooppunt Vught weergegeven.

Afbeelding 5.25 Rijstrokschema A2 knooppunt Hintham - knooppunt Vught



Op de linker rijrichting zijn vanaf de toerit Sint-Michielsgestel de turbulentieafstanden en weefvaklengtes richtlijnconform ingepast. Hierdoor is de afstand tussen de toe- en afrit Sint-Michielsgestel verlengd naar 700 m (ROA2019) door de afrit in noordelijke richting te verplaatsen. Daarbij zijn ook de toe- en afritten verruimd om te voldoen aan de ROA2019. Hierdoor is het weefvak tussen het einde van de parallelrijbaan en afrit Sint-Michielsgestel ook naar het noorden toe geschoven en verlengd tot 1.000 m (ROA2019). Door deze verschuivingen zijn ook de rechter toe- en afritten van aansluiting Veghel naar het noorden toe verschoven en is het weefvak tussen knooppunt Hintham en afrit Veghel verkleind naar 600 m conform de ROA2019.

Daarnaast ligt het weefvak tussen de einde van de rechter parallelstructuur en aansluiting Sint-Michielsgestel in een krappe boog, in de huidige situatie is de straal ongeveer 800 m. Volgens de ROA2019 zou dit weefvak eigenlijk in een ruime straal van 3.000 m moeten liggen. Gezien de mogelijke ruimtelijke impact hiervan, in Afbeelding 5.26 is een compleet richtlijnontwerp tussen Hintham en Vught als viltstiftschets weergegeven, is gekozen om de standaard boogstraal van 1.500 m toe te passen in het ontwerp om de impact hiervan te laten zien en te kunnen beoordelen in de knelpuntenanalyse.

⁹ Uitgaande van capaciteitsbepaling volgens NRM2019.

Afbeelding 5.26 Richtlijnconform ontwerp Hintham-Vught



Op de rechter rijrichting is het weefvak tussen knooppunt Vught en de start van de parallelstructuur verlengd naar 1.000 m volgens de ROA2019. Hierdoor verschuift de start van de parallelstructuur in noordelijke richting, waardoor ook het linker deel van aansluiting Sint-Michielsgestel naar het noorden schuift. Daarbij zijn de toe- en afritten van aansluiting Sint-Michielsgestel verruimd om te voldoen aan de richtlijnen (Handboek Wegontwerp 2013 Regionale Stroomwegen). Deze wijzigingen hebben geen effect op de ligging van het linkerdeel van aansluiting Veghel. Wel zijn de toe- en afritten van Veghel verruimd om te voldoen aan de richtlijnen.

Afbeelding 5.27 Ontwerp aansluiting Veghel



Afbeelding 5.28 Ontwerp weefvak in boog tussen einde parallelstructuur Li en afrit Sint-Michielsgestel



Afbeelding 5.29 Ontwerp aansluiting Sint-Michielsgestel



Overzicht ontwerpkeuzes

In tabel 5.10 staan de aanvullende ontwerpkeuzes samengevat ten opzichte van de beschrijving van alternatief 0+ in de NRD en de integrale opgaven.

Tabel 5.10 Overzicht ontwerpkeuzes 0+

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
0+-001	inpassing bergingszones middenberm Deil-Empel	Vanuit duurzaamheid is gekozen om de huidige middenbermbreedte te handhaven (beperking nieuw asfalt) en de middenberm in te richten met een enkele geleiderail. Hiervoor zijn de huidige objecten van de middenberm verplaatst (lichtmasten, portaalvoeten en steunpunten). Daarbij zijn de kunstwerken in de A2 dichtgelegd om hier de enkele geleiderail te plaatsen. Wel geeft deze oplossing nieuwe knelpunten (vervangingen kunstwerken, lengte portalen). Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
0+-002	inpassing geluidsschermen	Vanuit duurzaamheid is gekozen om de geluidsschermen langs de aangepaste A2 (alleen waar in de huidige locatie ook schermen/wallen aanwezig zijn) als volgt vorm te geven: <ul style="list-style-type: none"> - geluidsschermen tot 6 m als aardenwal in verband met circulariteit en materiaalengebruik; - geluidsschermen hoger dan 6 m als betonnen scherm. De keuze voor geluidswallen leidt tot een aantal knelpunten, deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
0+-003	lange lengte weefvak Deil-Meteren	Om te voldoen aan de richtlijnen (maximale lengte weefvak 1.500 m) zijn de verbindingswegen vanaf knooppunt Deil richting A15Re en afrit Meteren verlengd om de weefvaklengte te beperken tot 1.500 m.
0+-004	krappe klaverbladlussen	Om te voldoen aan de richtlijnen zijn de noordelijke klaverbladlussen van knooppunt Deil verruimd.
0+-005	lengte samenvoeging-weefvak Deil-Waardenburg Re	Om te voldoen aan de richtlijnen is de afstand tussen de samenvoeging van de verbindingswegen A15Re naar A2Re en A15Li naar A2Re en het weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg verlengd tot 825 m.
0+-006	ligging afstropping A2Re	Vanuit de integrale opgaven is gekozen om het weefvak op A2Re tussen Deil en Waardenburg in te richten als een asymmetrisch weefvak 3+2 naar 4+1. Om aan te sluiten op de bestaande A2 is na aansluiting Waardenburg een rijstrookbeëindiging toegepast. Deze rijstrookbeëindiging ligt vlak voor de Waalbrug en behoeft daardoor

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
		nog extra breedte op de Waalbrug, hiervoor moet de aanbrug van de Waalburg aangepast worden. Dit knelpunt is in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
0+-007	bogen A2 op noordelijke aanbrug Waalbrug	De boogstraal in de hoofdrijbanen van de A2 op de aanbrug van de Waalburg voldoet niet aan de ROA2019. In het ontwerp zijn deze boogstralen verruimd tot 1.500 m. Hierdoor past het ontwerp niet meer op de Waalbrug (aanbruggen). Dit knelpunt is in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
0+-008	ligging verplaatste N830	Om knelpunten met bebouwing te voorkomen is de verplaatste randweg N830 zoveel mogelijk om bebouwing heen gelegd.
0+009	vormgeving aansluiting Rosmalen	De huidige vormgeving is niet volgens de richtlijnen. Om te voldoen aan de richtlijnen is de vormgeving aangepast naar een halfklaverblad-aansluiting.
0+-010	lengte weefvak Empel-Rosmalen parallelrijbaan rechts	Lengte weefvak tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Hintham voldeed niet bij de verschoven situatie aan de richtlijnen. Om te voldoen aan de richtlijnen is de aansluiting aan de rechterzijde op de huidige locatie behouden.
0+-011	verticaal alignement spooronderdoorgang en knooppunt Hintham	Het verticaal alignement van de parallelrijbanen bij de spooronderdoorgang en tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham op parallelrijbaan rechts voldoet niet aan de richtlijnen. Het verticaal alignement is hier richtlijnconform gemaakt. Echter leidt dit tot knelpunten (vervangen onderdoorgang en doorsnijding Graafsebaan), deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
0+-012	vormgeving parallelrijbanen in knooppunt Hintham	Het profiel (autoweg 80 km/u) is op de parallelrijbanen in knooppunt Hintham doorgetrokken om een eenduidig profiel te creëren op de parallelrijbanen tussen de knooppunten Empel en Vught.
0+-013	weefvaklengte en turbulentieafstanden tussen Empel-Sint-Michielsgestel Re	De turbulentieafstanden en weefvaklengte tussen knooppunt Hintham en aansluiting Sint-Michielsgestel voldoen niet aan de richtlijnen. Deze afstanden zijn in het 0+ alternatief richtlijn conform gemaakt. Hierdoor verschuiven de volgende onderdelen naar het noorden: <ul style="list-style-type: none"> - afrit Sint-Michielsgestel Re; - weefvak einde parallelrijbaan - afrit Sint-Michielsgestel Re; - aansluiting Veghel
0+-014	boog weefvak einde parallelrijbaan-afrit Sint-Michielsgestel	Het weefvak einde parallelrijbaan-afrit Sint-Michielsgestel ligt in de huidige situatie in een krappe boog (R = 800 m). Volgens de richtlijnen moet dit minimaal 3.000 m te zijn. Aangezien dit leidt tot een zeer groot knelpunt is gekozen in het elementair ontwerp om hier de standaardboog van 1.500 m toe te passen, waarbij ook al knelpunten optreden. Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
0+-015	lengte weefvak Vught-start parallelrijbaan Li	De lengte van het weefvak tussen knooppunt Vught en de parallelrijbaan voldoet niet aan de bewegwijzeringlengte. Om hieraan te kunnen voldoen is het weefvak richting het noorden verlengd en het linkerdeel van aansluiting Sint-Michielsgestel richting het noorden verplaatst.
0+-016	doorstroming toerit Veghel Li	Toerit Veghel Li heeft een te hoge I/C-verhouding en is daarom verbreed naar 2 rijstroken. Om te kunnen aansluiten om de parallelrijbaan is het opvolgende weefvak aangepast naar een symmetrisch 3+2 weefvak en tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham is op parallelrijbaan Li een rijstrookbeëindiging toegepast van 3 naar 2 rijstroken.
0+-017	afwijkingen aansluitingen Veghel en Sint-Michielsgestel	De alignementen van de aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel voldoen niet aan de richtlijnen. Om te kunnen voldoen aan de richtlijnen zijn de alignementen aangepast door onder andere de boogstralen te verruimen.
0+-018	toepassing bergings- en vluchtzones	Conform de richtlijnen is langs alle aangepaste rijbanen vlucht- en bergingszones toegepast ten behoeven van de verkeersveiligheid en toekomstvastheid. Deze zones zijn ook toegepast op de kunstwerken.

5.5 Uitwerking kansrijk alternatief A

In deze paragraaf is de uitwerking van het alternatief A beschreven. Hierbij is met name ingegaan op de wijzigingen en ontwerpkeuzes naar aanleiding van de samenstelling van de alternatieven van de NRD en de integrale opgaven en het richtlijnconform maken van het ontwerp. Alternatief A bestaat op de Ring 's-Hertogenbosch uit 2 subalternatieven:

- A1: inrichting Ring 's-Hertogenbosch als autoweg 80 km/u;
- A2: inrichting Ring 's-Hertogenbosch als autosnelweg 100 km/u.

Daarom zijn de ontwerpkeuzes op dit gedeelte apart beschreven. Deze subparagraaf eindigt met een samenvattende lijst met ontwerpkeuzes.

In bijlage V is de onderbouwing van het aantal rijstroken op basis van I/C-verhoudingen¹⁰ opgenomen. In bijlage VI is de validatie van het ontwerp ten aanzien van het horizontale en relevante verticale alignementen, turbulentie en bewegwijzeringsafstanden opgenomen.

De uitwerking van het ontwerp op tekening is te vinden op de volgende tekeningen:

- 116091.2422 Situatietekeningen Alternatief A1;
- 116091.2423 Situatietekeningen Alternatief A1 met kabels en leidingen;
- 116091.2424 Lengteprofielen Alternatief A1;
- 116091.2432 Situatietekeningen Alternatief A2;
- 116091.2433 Situatietekeningen Alternatief A2 met kabels en leidingen;
- 116091.2434 Lengteprofielen Alternatief A2.

5.5.1 Beschrijving ontwerpkeuzes knooppunt Deil-knooppunt Empel

A15: knooppunt Deil-aansluiting Meteren

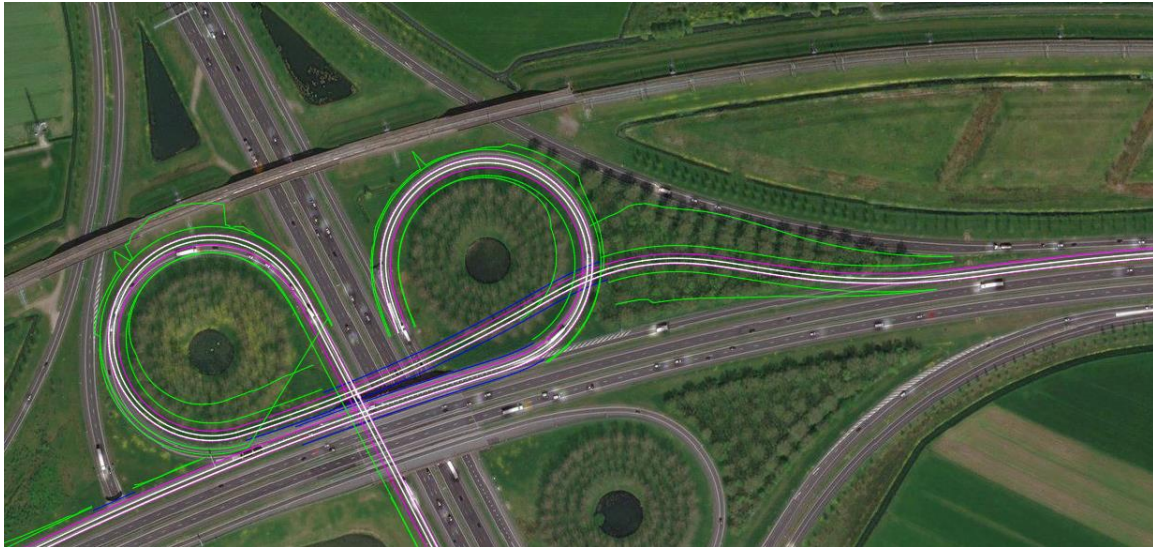
Het ontwerp tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren is gelijkwaardig aan het ontwerp van alternatief 0+. De toegepaste ontwerpkeuzes zijn terug te vinden bij alternatief 0+.

A2: knooppunt Deil-Waalbrug

In knooppunt Deil is volgens de integrale opgaven het weefvak langs A15Li (westelijke richting) ontvlochten door de klaverbladlussen van elkaar los te trekken in de andere richting dan alternatief 0+ conform de integrale opgaven. In afbeelding 5.30 is deze oplossing weergegeven. Doordat de bestaande lussen niet voldoen aan de richtlijnen zijn de lussen vergroot en raken het omliggend infrastructuur (verbindingswegen en Betuweroute). Deze knelpunten zijn in de knelpuntanalyse verder onderzocht. Het ontwikkelde lengteprofiel voor de verbindingsweg A15Li->A2Re bleek een te steile helling (4,85 %) te bevatten. Echter in het lengteprofiel is nog voldoende ruimte aanwezig om het alignement aan te passen (verder laten lopen van de topboog en de helling fixeren om maximaal 4 %) om aan te richtlijnen te kunnen voldoen.

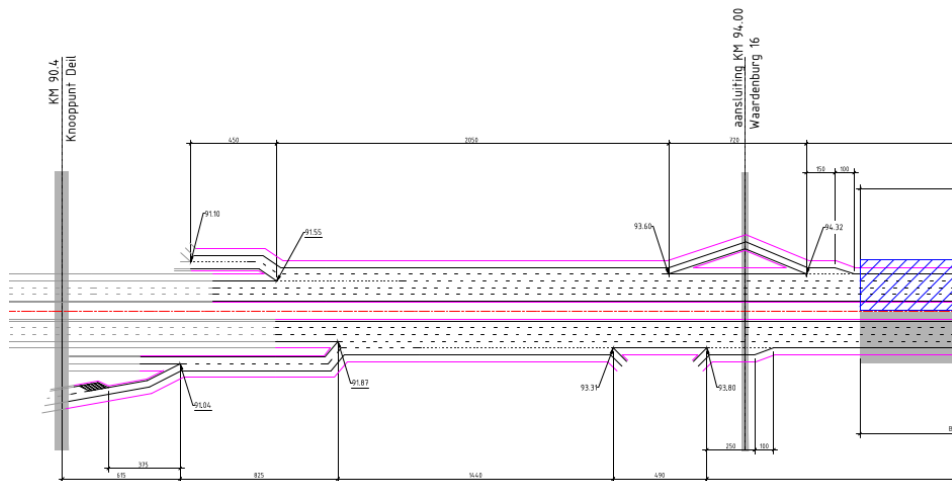
¹⁰ Uitgaande van capaciteitsbepaling volgens NRM2019.

Afbeelding 5.30 Ontvlechting klaverbladlussen bij knooppunt Deil



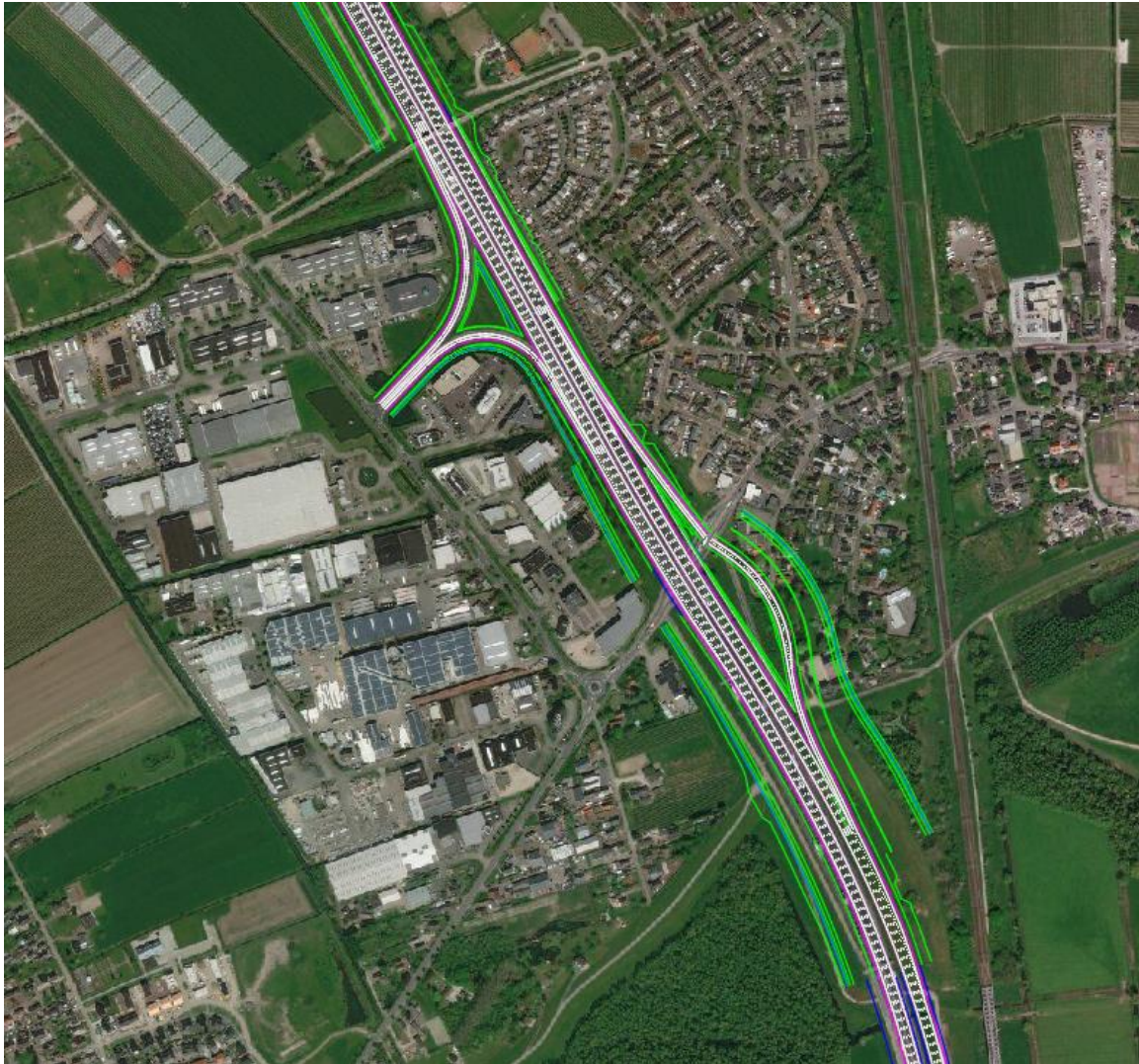
Ten zuiden van knooppunt Deil is volgens de integrale opgaven het weefvak langs A2Re vergroot met 1 rijstrook en langs A2Li zijn de in- en uitvoegstroken samengevoegd tot een (asymmetrisch) weefvak. Om te voldoen aan de richtlijnen is de lengte tot de samenvoeging van de verbindingswegen A15Re naar A2Re en A15Li en A2Re en het weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg verlengd tot 825 m conform ROA2019. In afbeelding 5.31 staat het bijbehorende rijstrookenschema weergegeven.

Afbeelding 5.31 Rijstrookenschema knooppunt Deil-Waalbrug

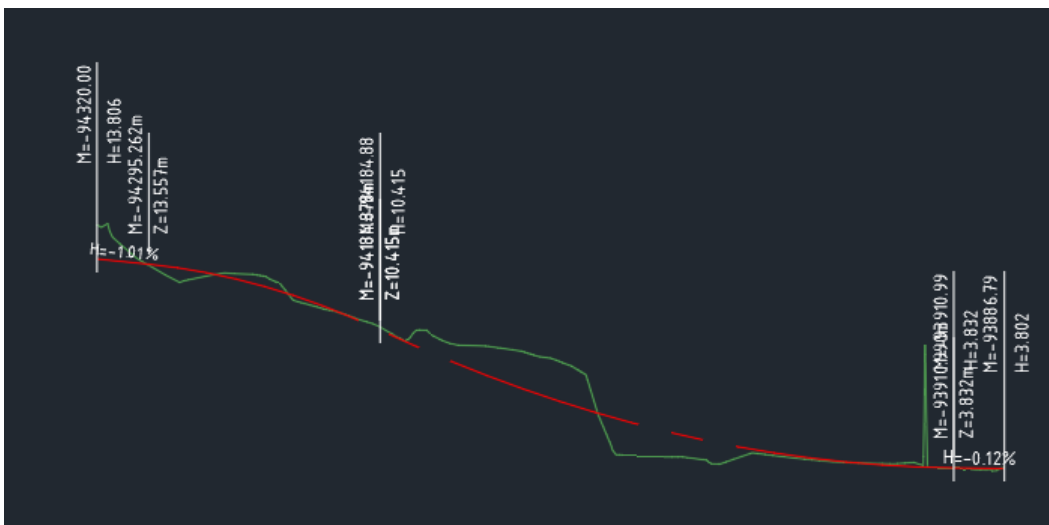


Aansluiting Waardenburg blijft op basis van de integrale opgaven op de huidige locatie liggen. Om dit in te passen volgens de richtlijnen zijn de boogstralen verruimd en de lengteprofielen aangepast. Dit is voornamelijk van toepassing op het linkerdeel van aansluiting Waardenburg. Hierbij schuift de bestaande afrit naar het oosten toe om haaks te kunnen aansluiten met de juiste boogstralen op de Steenweg (N830). Daarnaast leidt tot toepassing van een geluidswal tot een flink ruimtebeslag. Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht. In afbeelding 5.32 is de uitwerking van aansluiting Waardenburg weergegeven en in afbeelding 5.33 is het aangepaste lengteprofiel van de afrit Waardenburg (Li) en in afbeelding 5.34 van toerit Waardenburg (Li) weergegeven.

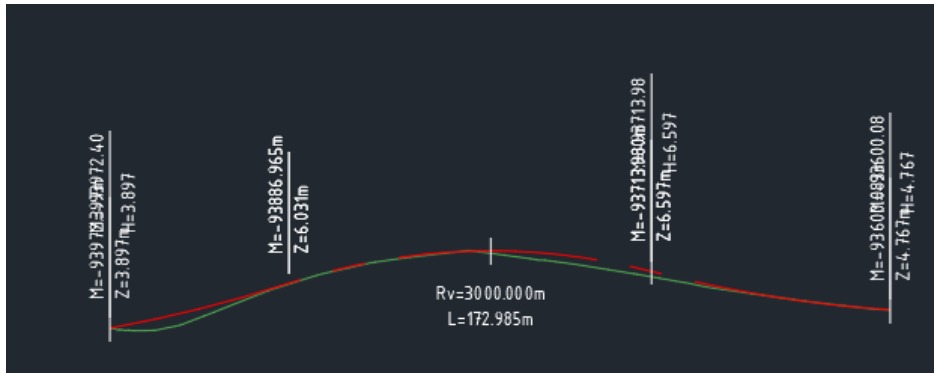
Afbeelding 5.32 Ontwerp aansluiting Waardenburg



Afbeelding 5.33 Verticaal alignment afrit Waardenburg Li



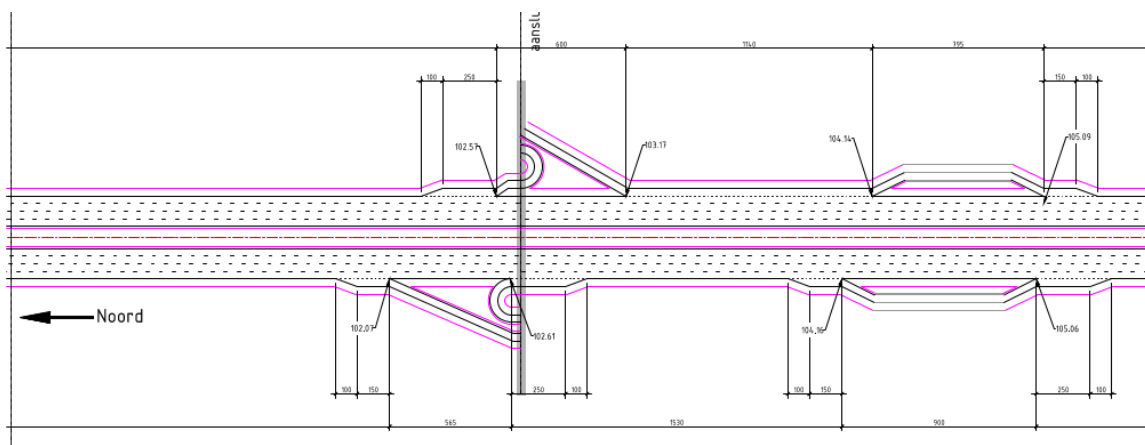
Afbeelding 5.34 Verticaal alignement toerit Waardenburg Li.



A2: Waalburg - verzorgingsplaatsen De Lucht

Tussen de Waalbrug en de verzorgingsplaatsen De Lucht geeft de wegverbreding naar 2x4-rijstroken weinig wijzigingen in het rijstrokenschema, behalve de toevoeging van een extra rijstrook. In afbeelding 5.35 is dit rijstrokenschema weergegeven.

Afbeelding 5.35 Rijstrokenschema Waalburg-verzorgingsplaats De Lucht



De huidige linker rijrichting op de Waalburg is verlegd naar een nieuwe brug tussen de huidige verkeersbrug en spoorbrug over de Waal. Hiervoor is de A2 lokaal asymmetrisch verbreed in plaats van het wenselijk symmetrische verbreding. De huidige Waalburg is ingericht voor alleen hoofdrijbaan rechts. In de afbeelding 5.36 is de asymmetrische verbreding van de Waalburg weergegeven. De nieuwe Waalbrug is ten behoeve van de wijziging aan de doorvaarthoogte van de bruggen over de Waal met circa 0,7 m verhoogd zodat een doorvaarthoogte tot NAP +18,20 m mogelijk is.

Afbeelding 5.36 Ontwerp asymmetrische verbreding Waalburg



Naast de hogere ligging van de nieuwe brug van 0,7 m is ook het verticaal alignement van beide hoofdrijbanen aangepast, aangezien de bestaande voetbogen niet voldoen aan het wegbeeldcriterium ($R_{voet} = 2 \times R_{top}$).

Verder is aan de zuidzijde het horizontaal alignement aangepast om te voldoen aan de richtlijnen en om over te gaan van de symmetrische verbreding naar asymmetrisch verbreding. Daarnaast zijn hier geluidswallen (bestaande geluidswallen $< 6,0$ m) ingepast, echter vanwege de hoogte van de A2 resulteert dit in een fors ruimtebeslag. Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.

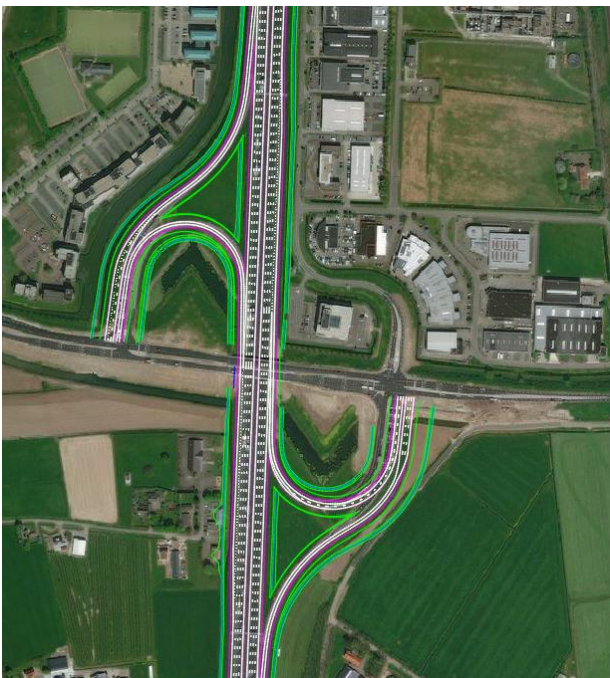
Het aanpassen van de alignementen kan in de fasering tijdens de uitvoeringsfase tot knelpunten leiden. Het aanpassen van de alignementen kan meegenomen worden in de fasering van de bruggen om bijvoorbeeld zettings- en inklinkingsproblemen te voorkomen.

Afbeelding 5.37 Ontwerp nabij overgang symmetrische verbreding - asymmetrische verbreding



Ter plaatse van aansluiting Zaltbommel zijn de klaverbladlussen vergroot om te voldoen aan de richtlijnen (minimale straal $R = 80$ m). Hierdoor neemt het benodigde ruimtebeslag van de aansluiting toe. Daarnaast zijn voor de verbreding van de A2 en de aanpassing aan de middenberm (geen steunpunten) de bestaande kunstwerken over de A2 vervangen. In afbeelding 5.38 is het ontwerp van aansluiting Zaltbommel weergegeven.

Afbeelding 5.38 Ontwerp aansluiting Zaltbommel



Ter hoogte van de verzorgingsplaatsen De Lucht is de boogstraal licht vergroot om te voldoen aan de richtlijnen. De toe- en afritten zijn aangepast naar het nieuwe Kader Inrichting Verzorgingsplaatsen 2019. Hiervoor zijn de toe- en afritten ingericht als gebiedsontsluitingsweg (zonder vluchtstroken). Bij de inpassing van de verbrede A2 lijken beperkt knelpunten naar voren te komen. In afbeelding 5.39 is de inpassing van de A2 ter hoogte van de verzorgingsplaatsen De Lucht weergegeven.

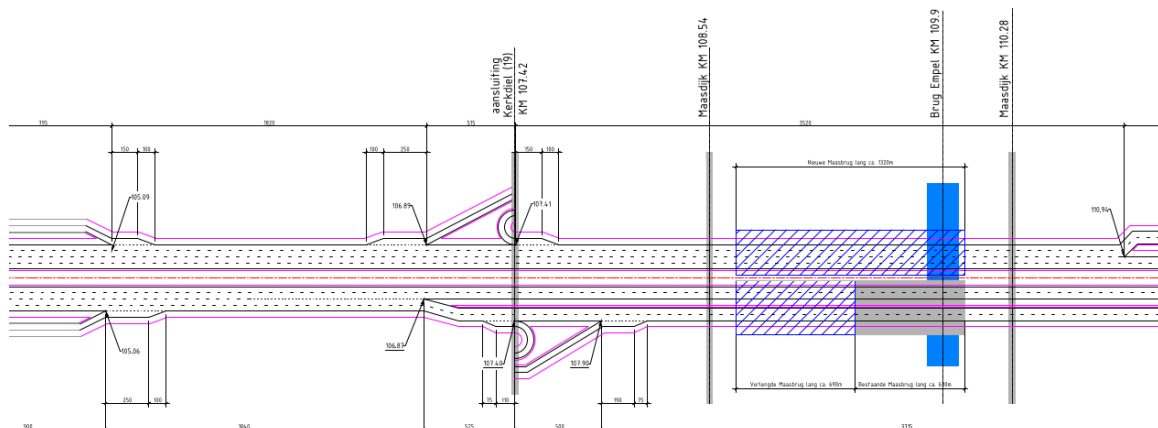
Afbeelding 5.39 Ontwerp ter hoogte van verzorgingsplaatsen De Lucht



A2: verzorgingsplaatsen De Lucht - knooppunt Empel

Na de verzorgingsplaatsen De Lucht is het rijstrokenschema van A2Re flink aangepast. Vanuit de integrale opgaven is de parallelstructuur op A2Re verlengd tot tussen de verzorgingsplaatsen De Lucht en aansluiting Kerkdriel. Om ruimte te creëren voor de inpassing van bewegwijzering is het rechter (westelijk) deel van aansluiting Kerkdriel omgeklapt. In afbeelding 5.40 is het aangepaste rijstrokenschema weergegeven.

Afbeelding 5.40 Rijstrokenschema verzorgingsplaatsen De Lucht-knooppunt Empel



Daarnaast zijn op basis van de richtlijnen de toe- en afritten verruimd om te kunnen voldoen aan de minimale stralen. Op afbeelding 5.41 is dit ontwerp weergegeven.

Afbeelding 5.41 Ontwerp aansluiting Kerkdriel



Op de kruising met de Maas is de A2 asymmetrisch verbreed om de huidige Maasbruggen te kunnen gebruiken volgens de integrale opgaven. Op de huidige Maasbruggen is de hoofdrijbaan en parallelrijbaan rechts ingepast, beide met 2 rijstroken met vluchtstrook. Aan de oostzijde van de huidige bruggen is een nieuwe brug gerealiseerd voor de hoofdrijbaan links met 4 rijstroken met (toekomstvast) vluchtstrook van 5 m breed. Op de nieuwe brug is een fietspad aangebracht zodat ook fietsers op deze locatie de Maas kunnen kruisen. Ten behoeve van hoogwaterveiligheid is conform paragraaf 5.2.2 het hoogwaterdebiet vergroot waardoor de opstuwung met een aantal centimeters is verlaagd. Hiervoor is 1 extra brug toegevoegd in de rivierkruising op de zuidzijde.

Aan de zuidzijde slingert de A2 weer terug van de asymmetrische verbreding naar symmetrische verbreding.

A59: aansluiting Maaspoort-knooppunt Empel

Tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel zijn, net als bij alternatief 0+, de toe- en afritten gecombineerd tot weefvakken om de doorstroming op dit wegvak te verbeteren.

5.5.2 Beschrijving ontwerpkeuzes A1: knooppunt Empel-knooppunt Vught

Tussen knooppunt Empel en knooppunt Vught zijn bij subalternatief A1 de parallelrijbanen ingericht als autoweg met een maximumsnelheid van 80 m/u conform de NRD.

A2: knooppunt Empel - knooppunt Hintham

Tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham zijn dezelfde ontwerpkeuzes gemaakt als bij alternatief 0+. De volledige onderbouwing van de ontwerpkeuzes is bij alternatief 0+ beschreven. Hier is alleen een korte beschrijving van de ontwerpkeuzes opgenomen. Deze ontwerpkeuzes betreffen:

- verplaatsing aansluiting Rosmalen conform de integrale opgaven;
- aanpassen vormgeving aansluiting Rosmalen als halfklaverblad-aansluiting conform de richtlijnen;
- vasthouden afrit A2Re Rosmalen conform de huidige situatie;
- vervangen spooronderdoorgang en viaduct Graafsebaan in verband met aanpassing verticaal alignement conform de richtlijnen.

A2: knooppunt Hintham - knooppunt Vught

Tussen knooppunt Hintham en knooppunt Vught zijn dezelfde ontwerpkeuzes gemaakt als bij alternatief 0+. De volledige onderbouwing van de ontwerpkeuzes is bij alternatief 0+ beschreven. Hier is alleen een korte beschrijving van de ontwerpkeuzes opgenomen.

Deze ontwerpkeuzes betreffen:

- verruiming boog in weefvak op de hoofdrijbaan rechts tussen einde parallelstructuur en aansluiting Sint-Michielsgestel tot $R = 1.500$ m;
- verruiming boogstralen van aansluitingen Sint-Michielsgestel en Veghel volgens de richtlijnen;
- verplaatsen afrit Sint-Michielsgestel (Re), einde parallelstructuur (Re) en rechterdeel aansluiting Veghel om de benodigde weefvak en turbulentieafstanden in te passen;
- verlenging weefvak knooppunt Vught en start parallelstructuur (Li) en verplaatsing linkerdeel aansluiting Sint-Michielsgestel om turbulentie- en bewegwijzeringsafstanden conform richtlijnen in te passen.

5.5.3 Beschrijving ontwerpkeuzes A2: knooppunt Empel-knooppunt Vught

Tussen knooppunt Empel en knooppunt Vught zijn bij subalternatief A2 de parallelrijbanen ingericht als autosnelweg met een maximumsnelheid van 100 m/u conform de NRD.

A2: knooppunt Empel - knooppunt Hintham

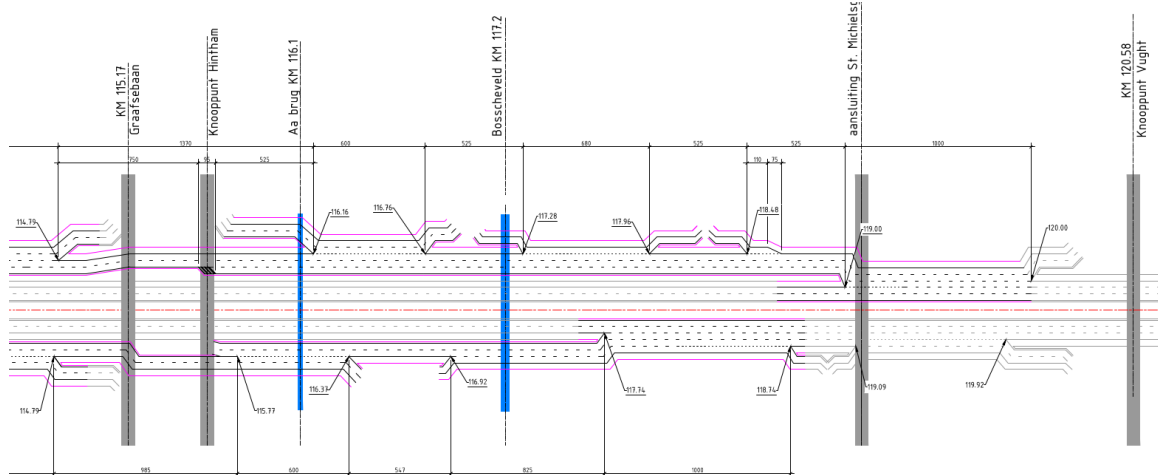
Tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham zijn dezelfde ontwerpkeuzes gemaakt als bij alternatief 0+. De volledige onderbouwing van de ontwerpkeuzes is bij alternatief 0+ beschreven. Hier is alleen een korte beschrijving van de ontwerpkeuzes opgenomen. Deze ontwerpkeuzes betreffen:

- verplaatsing aansluiting Rosmalen conform de integrale opgaven;
- aanpassen vormgeving aansluiting Rosmalen als halfklaverblad-aansluiting conform de richtlijnen;
- vasthouden afrit A2Re Rosmalen conform de huidige situatie;
- vervangen spooronderdoorgang en viaduct Graafsebaan in verband met aanpassing verticaal alignement conform de richtlijnen.

A2: knooppunt Hintham-knooppunt Vught

In het wegvak tussen de knooppunten Hintham en Vught zijn andere ontwerpkeuzes gemaakt dan bij de (sub)alternatieven 0+ en A1. Op rijrichting rechts is, om de turbulentie- en bewegwijzeringsafstanden richtlijnconform in te passen, tussen knooppunt Hintham en aansluiting Veghel de minimaal benodigde weefvaklengte (600 m) toegepast en hiervoor aansluiting Veghel naar het noorden toe geschoven. Hierdoor ontstaat ruimte om de benodigde turbulentieafstand tussen de toerit Veghel (Re) en het einde van de parallelstructuur in te passen. Vervolgens is tussen de einde van de parallelstructuur en afrit Sint-Michielsgestel (Re) de benodigde weefvaklengte (1.000 m) ingepast. Tussen de toe- en afrit Sint-Michielsgestel is de turbulentieafstand van 700 m ingepast. Hierdoor schuiven de afrit (naar het noorden) en de toerit (naar het zuiden) uit elkaar. Hierdoor is het weefvak tussen toerit Sint-Michielsgestel en knooppunt Vught ingekort en voldoet hierdoor niet meer aan de richtlijnen. Dit knelpunt is onderzocht in de knelpuntanalyse. In afbeelding 5.42 is het rijstrokenschema tussen knooppunt Hintham en knooppunt Vught weergegeven.

Afbeelding 5.42 Rijstrokenschema knooppunt Hintham-knooppunt Vught



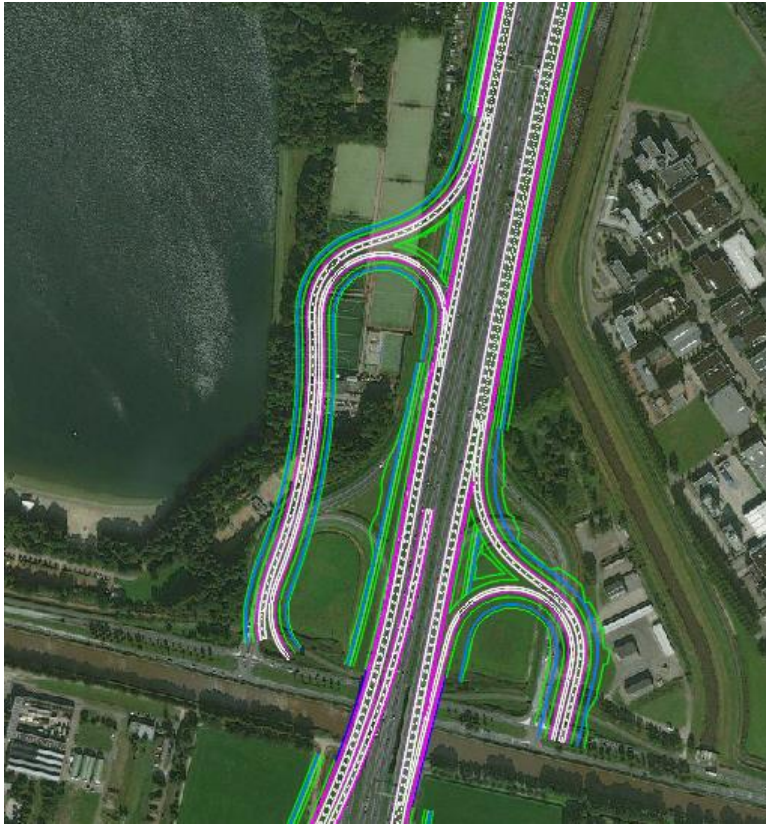
Op rijrichting links zijn vanaf knooppunt Vught de benodigde turbulentie- en bewegwijzingsafstanden ingepast. Hiervoor is de start van de parallelstructuur richting het noorden toe geschoven om het weefvak tussen knooppunt Vught en start parallelstructuur te verlengen tot 1.000 m conform de ROA2019. Hierdoor schuift aansluiting Sint-Michiëlsgestel ook richting het noorden. Deze verschuiving is versterkt door de toepassing van de ROA2019 waardoor een grotere afstand benodigd is tussen de start van de parallelstructuur en afrit Sint-Michiëlsgestel in vergelijking met (sub)alternatieven 0+ en A1. Ook de af- en toerit Sint-Michiëlsgestel is vergroot om te kunnen voldoen aan de turbulentieafstand. Door de verschuivingen is de afstand tussen toerit Sint-Michiëlsgestel en afrit Veghel afgenomen. Om te voldoen aan de richtlijnen is de in- en uitvoegstrook van deze af- en toerit gecombineerd tot een weefvak.

Net als bij de (sub)alternatieven 0+ en A1 is de toerit Veghel (Li) verbreed naar 2 rijstroken. Om aan te kunnen sluiten op de parallelrijbaan is het weefvak tussen toerit Veghel en knooppunt Hintham aangepast naar een symmetrisch weefvak 3+2-rijstroken. Tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham op de parallelrijbaan is hierdoor een rijstrookbeëindiging ingepast. Om te voldoen aan de benodigde turbulentieafstanden zijn de puntstukken van knooppunt Hintham naar buiten toe verplaatst om ruimte te kunnen maken.

Verder zijn de boogstralen van de toe- en afritten van aansluitingen Veghel en Sint-Michiëlsgestel verruimd om te voldoen aan de richtlijnen. Daarnaast is net als (sub)alternatieven 0+ en A1 de boogstraal in hoofdrijbaan Re ter hoogte van het weefvak einde parallelstructuur en afrit Sint-Michiëlsgestel verruimd tot 1.500 m.

In de volgende afbeeldingen zijn deze wijzigingen weergegeven.

Afbeelding 5.43 Ontwerp aansluiting Veghel



Afbeelding 5.44 Ontwerp aansluiting Sint-Michielsgestel en wegvak Veghel - Sint-Michielsgestel



5.5.4 Overzicht ontwerpkeuzes

In tabel 5.11 staan de aanvullende ontwerpkeuzes samengevat ten opzichte van de beschrijving van alternatief A in de NRD en de integrale opgaven. De ontwerpkeuzes van subalternatieven A1 en A2 zijn apart opgenomen in de tabel.

Tabel 5.11 Overzicht ontwerpkeuzes A

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
A-001	inpassing bergingszones middenberm Deil-Empel	Vanuit duurzaamheid is gekozen om de huidige middenbermbreedte te handhaven (beperking nieuw asfalt) en de middenberm in te richten met een enkele geleiderail. Hiervoor zijn de huidige objecten van de middenberm verplaatst (lichtmasten, portaalvoeten en steunpunten). Daarbij zijn de kunstwerken in de A2 dichtgelegd om hier de enkele geleiderail te plaatsen. Wel geeft deze oplossing nieuwe knelpunten (vervangingen kunstwerken, lengte portalen). Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
A-002	inpassing geluidsschermen	Vanuit duurzaamheid is gekozen om de geluidsschermen langs de aangepaste A2 (alleen waar in de huidige locatie ook schermen/wallen aanwezig zijn) als volgt vorm te geven: <ul style="list-style-type: none"> - geluidsschermen tot 6 m als aardenwal in verband met circulariteit en materialengebruik; - geluidsschermen hoger dan 6 m als betonnen scherm De keuze voor geluidswallen leidt tot een aantal knelpunten, deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
A-003	lange lengte weefvak Deil-Meteren	Om te voldoen aan de richtlijnen (maximale lengte weefvak 1.500 m) zijn de verbindingswegen vanaf knooppunt Deil richting A15Re en afrit Meteren verlengd om de weefvaklengte te beperken tot 1.500 m.
A-004	krappe klaverbladlussen	Om te voldoen aan de richtlijnen zijn de noordelijke klaverbladlussen van knooppunt Deil verruimd.
A-005	lengte samenvoeging-weefvak Deil-Waardenburg Re	Om te voldoen aan de richtlijnen is de afstand tussen de samenvoeging van de verbindingswegen A15Re naar A2Re en A15Li naar A2Re en het weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg verlengd tot 825 m.
A-006	afwijkingen toe- en afrit Waardenburg Li	Om te voldoen aan de richtlijnen zijn de toe- en afrit Waardenburg links aangepast.
A-007	bogen A2 op noordelijke aanbrug Waalbrug	De boogstraal in de hoofdrijbanen van de A2 op de aanbrug van de Waalburg voldoen niet aan de ROA2019. In het ontwerp zijn deze boogstralen verruimd tot 1.500 m. Hierdoor past het ontwerp niet meer op de Waalbrug (aanbruggen). Dit knelpunt is in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
A-008	te weinig breedte op de bestaande Waalburg voor 2x4-rijstroken	Op de bestaande Waalburg is onvoldoende ruimte aanwezig om 2x4-rijstroken met vluchtstroken in te passen. Om de verbreding mogelijk te maken is de A2 ter hoogte van de Waalbrug asymmetrisch verbreed door tussen de bestaande verkeersbrug en spoorbrug een nieuwe verkeersbrug te realiseren voor A2Li. A2Re is ingepast op de bestaande verkeersbrug met vluchtstroken conform de integrale opgaven.
A-009	toepassing bergings- en vluchtzones	Conform de richtlijnen is langs alle aangepaste rijbanen vlucht- en bergingszones toegepast ten behoeven van de verkeersveiligheid en toekomstvastheid. Deze zones zijn ook toegepast op de kunstwerken.
A-010	toekomstvastheid bruggen	Op de bruggen over de Waal en Maas zijn toekomstvaste vluchtstroken toegepast van 5,0 m breed, deze breedte is als volgt opgebouwd: 3,7 m vluchtstrook + 1,5 m objectafstand. Op deze locaties is geen vluchtzone toegepast vanuit kosten conform de integrale opgaven.
A-011	krappe bogen tussen Waalburg en aansluiting Zaltbommel	Tussen de Waalbrug en aansluiting Zaltbommel zijn de krappe bogen in de hoofdrijbanen van de A2 verruimd tot 1.500 m om te voldoen aan de richtlijnen.

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
A-012	krappe voetbogen Waalburg	Op de grondlichamen van de Waalburg zijn te krappe voetbogen (voldoen niet aan $R_{voet} = 2 \times R_{top}$) toegepast. Deze voetbogen zijn verruimd om te voldoen aan de richtlijn.
A-013	krappe boogstralen aansluiting Zaltbommel	De huidige toe- en afritten van aansluiting Zaltbommel heeft te krappe boogstralen. Deze boogstralen zijn verruimd om te voldoen aan de richtlijn.
A-014	profiel kunstwerken aansluiting Zaltbommel	Om de aanpassingen in de middenberm en de verbreding te kunnen toepassen zijn de kunstwerken van aansluiting Zaltbommel vervangen. Dit is ook het geval voor het kunstwerk in de parallelweg.
A-015	te weinig breedte op de bestaande Maasbruggen voor 2x4-rijstroken	Op de bestaande Maasbruggen is onvoldoende ruimte aanwezig om 2x4-rijstroken met vluchtstroken in te passen. Om de verbreding mogelijk te maken is de A2 ter hoogte van de Maasbruggen asymmetrisch verbreed door naast de bestaande Maasbruggen aan de oostzijde een nieuwe brug te realiseren voor A2Li met 2x4-rijstroken. Op de bestaande Maasbruggen is A2Re gesplitst in een hoofdrijbaan en parallelrijbaan. Deze parallelrijbaan is aangesloten op de parallelstructuur van ring 's-Hertogenbosch. Zie hiervoor ook de integrale opgaven.
A-016	te weinig manoeuvrelengte tussen aansluiting Kerkdriel en Maasbruggen op A2Re	Tussen aansluiting Kerkdriel en de Maasbruggen is onvoldoende lengte aanwezig voor automobilisten om vanaf toerit Kerkdriel de hoofdrijbaan te bereiken in verband met de verlengingen van de brug vanuit hoogwaterveiligheid. Om dit in te passen is de parallelstructuur verlengd tot voorbij aansluiting Kerkdriel op A2Re tussen verzorgingsplaats De Lucht en aansluiting Kerkdriel. Om voldoende ruimte te creëren voor de inpassing van bewegwijzering en manoeuvreren is aansluiting Kerkdriel omgeklapt. Zie hiervoor ook de integrale opgaven.
A-017	flessenhals Maasbruggen	Ten behoeve van hoogwaterveiligheid is het hoogwaterdebiet vergroot waardoor de opstuwning met een aantal centimeters is verlaagd. Hiervoor is een extra brug toegevoegd in de rivierkruising op de zuidzijde.
A-018	ontbrekende fietsverbinding rondom de Maasbruggen	Om fietsverkeer te stimuleren tussen Kerkdriel en 's-Hertogenbosch is op de nieuwe Maasburg een fietspad opgenomen.
A1-018	vormgeving aansluiting Rosmalen	De huidige vormgeving is niet volgens de richtlijnen. Om te voldoen aan de richtlijnen is de vormgeving aangepast naar een halfklaverblad-aansluiting.
A1-019	lengte weefvak Empel-Rosmalen parallelrijbaan rechts	Lengte weefvak tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Hintham voldeed niet bij de verschoven situatie aan de richtlijnen. Om te voldoen aan de richtlijnen is de aansluiting aan de rechterzijde op de huidige locatie behouden.
A1-020	verticaal alignement spooronderdoorgang en knooppunt Hintham	Het verticaal alignement van de parallelrijbanen bij de spooronderdoorgang en tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham op parallelrijbaan rechts voldoet niet aan de richtlijnen. Het verticaal alignement is hier richtlijnconform gemaakt. Echter leidt dit tot knelpunten (vervangen onderdoorgang en doorsnijding Graafsebaan), deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
A1-021	vormgeving parallelrijbanen in knooppunt Hintham	Het profiel (autoweg 80 km/u) is op de parallelrijbanen in knooppunt Hintham doorgetrokken om een eenduidig profiel te creëren op de parallelrijbanen tussen de knooppunten Empel en Vught.
A1-022	weefvaklengte en turbulentieafstanden tussen Empel-Sint- Michielsgestel Re	De turbulentieafstanden en weefvaklengte tussen knooppunt Hintham en aansluiting Sint-Michielsgestel voldoen niet aan de richtlijnen. Deze afstanden zijn in het 0+ alternatief richtlijn conform gemaakt. Hierdoor verschuiven de volgende onderdelen naar het noorden: <ul style="list-style-type: none"> - afrit Sint-Michielsgestel Re; - weefvak einde parallelrijbaan - afrit Sint-Michielsgestel Re; - aansluiting Veghel
A1-023	boog weefvak einde parallelrijbaan-afrit Sint-Michielsgestel	Het weefvak einde parallelrijbaan - afrit Sint-Michielsgestel ligt in de huidige situatie in een krappe boog ($R = 800$ m). Volgens de richtlijnen moet dit minimaal 3.000 m te zijn. Aangezien dit leidt tot een zeer groot knelpunt is gekozen in het elementair ontwerp om hier de standaardboog van 1.500 m toe te passen, waarbij ook al knelpunten optreden. Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
A1-024	lengte weefvak Vught-start parallelrijbaan Li	De lengte van het weefvak tussen knooppunt Vught en de parallelrijbaan voldoet niet aan de bewegwijzeringslengte. Om hieraan te kunnen voldoen is het weefvak richting het noorden verlengd en het linkerdeel van aansluiting Sint-Michielsgestel richting het noorden verplaatst.
A1-025	doorstroming toerit Veghel Li	Toerit Veghel Li heeft een te hoge I/C-verhouding en is daarom verbreed naar 2 rijstroken. Om te kunnen aansluiten om de parallelrijbaan is het opvolgende weefvak aangepast naar een symmetrisch 3+2 weefvak en tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham is op parallelrijbaan Li een rijstrookbeëindiging toegepast van 3 naar 2 rijstroken.
A1-026	afwijkingen aansluitingen Veghel en Sint-Michielsgestel	De alignementen van de aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel voldoen niet aan de richtlijnen. Om te kunnen voldoen aan de richtlijnen zijn de alignementen aangepast door onder andere de boogstralen te verruimen.
A2-027	vormgeving aansluiting Rosmalen	De huidige vormgeving is niet volgens de richtlijnen. Om te voldoen aan de richtlijnen is de vormgeving aangepast naar een halfklaverblad-aansluiting.
A2-028	lengte weefvak Empel-Rosmalen parallelrijbaan rechts	Lengte weefvak tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Hintham voldeed niet bij de verschoven situatie aan de richtlijnen. Om te voldoen aan de richtlijnen is de aansluiting aan de rechterzijde op de huidige locatie behouden.
A2-029	verticaal alignement spooronderdoorgang en knooppunt Hintham	Het verticaal alignement van de parallelrijbanen bij de spooronderdoorgang en tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham op parallelrijbaan rechts voldoet niet aan de richtlijnen. Het verticaal alignement is hier richtlijnconform gemaakt. Echter leidt dit tot knelpunten (vervangen onderdoorgang en doorsnijding Graafsebaan), deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
A2-030	weefvaklengte en turbulentieafstanden tussen Empel-Sint-Michielsgestel Re	De turbulentieafstanden en weefvaklengte tussen knooppunt Hintham en aansluiting Sint-Michielsgestel voldoen niet aan de richtlijnen. Deze afstanden zijn in het A2 subalternatief richtlijnconform gemaakt. Hierdoor verschuiven de volgende onderdelen naar het noorden: <ul style="list-style-type: none"> - aansluiting Veghel; - weefvak afrit Sint-Michielsgestel Re - einde parallelrijbaan; - afrit Sint-Michielsgestel Re. En naar het zuiden: <ul style="list-style-type: none"> - toerit Sint-Michielsgestel Re. Hierdoor voldoet het weefvak aansluiting Sint-Michielsgestel en knooppunt Veghel niet aan de richtlijnen. Dit knelpunt is bij de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
A2-031	boog weefvak einde parallelrijbaan-afrit Sint-Michielsgestel	Het weefvak einde parallelrijbaan - afrit Sint-Michielsgestel ligt in de huidige situatie in een krappe boog (R = 800 m). Volgens de richtlijnen moet dit minimaal 3.000 m te zijn. Aangezien dit leidt tot een zeer groot knelpunt is gekozen in het elementair ontwerp om hier de standaardboog van 1.500 m toe te passen, waarbij ook al knelpunten optreden. Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
A2-032	lengte weefvak Vught-start parallelrijbaan Li	De lengte van het weefvak tussen knooppunt Vught en de parallelrijbaan voldoet niet aan de bewegwijzeringslengte. Om hieraan te kunnen voldoen is het weefvak richting het noorden verlengd en het linkerdeel van aansluiting Sint-Michielsgestel richting het noorden verplaatst.
A2-033	afstand tussen toerit Sint-Michielsgestel Li en afrit Veghel Li	Door de verplaatsing van aansluiting Sint-Michielsgestel is tussen toerit Sint-Michielsgestel (Li) en afrit Veghel (Li) onvoldoende ruimte aanwezig om hier een in- en uitvoegstrook toe te passen. Om dit op te lossen zijn de in- en uitvoegstroken gecombineerd tot een weefvak.
A2-034	doorstroming toerit Veghel Li	Toerit Veghel Li heeft een te hoge I/C-verhouding en is daarom verbreed naar 2 rijstroken. Om te kunnen aansluiten om de parallelrijbaan is het opvolgende weefvak aangepast naar een symmetrisch 3+2 weefvak en tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham is op parallelrijbaan Li een rijstrookbeëindiging toegepast van 3 naar 2 rijstroken.
A2-035	onvoldoende lengte tussen de verbindingswegen op de parallelrijbaan Li	Door de aanpassing van het weefvak aansluiting Veghel - knooppunt Hintham zijn tussen de verbindingswegen om hiervoor voldoende turbulentieafstanden te creëren de puntstukken van de verbindingswegen naar buiten toe geschoven en aansluiting Veghel (Li) naar het zuiden.

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
	in knooppunt Hintham	
A2-036	afwijkingen aansluitingen Veghel en Sint-Michielsgestel	De alignementen van de aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel voldoen niet aan de richtlijnen. Om te kunnen voldoen aan de richtlijnen zijn de alignementen aangepast door onder andere de boogstralen te verruimen.

5.6 Uitwerking kansrijk alternatief B

In deze paragraaf is de uitwerking van het alternatief B beschreven. Hierbij is met name ingegaan op de wijzigingen en ontwerpkeuzes naar aanleiding van de samenstelling van de alternatieven van de NRD en de integrale opgaven en het richtlijnconform maken van het ontwerp. Deze subparagraaf eindigt met een samenvattende lijst met ontwerpkeuzes.

In bijlage V is de onderbouwing van het aantal rijstroken op basis van I/C-verhoudingen¹¹ opgenomen. In bijlage VI is de validatie van het ontwerp ten aanzien van het horizontale en relevante verticale alignementen, turbulentie en bewegwijzeringsafstanden opgenomen.

De uitwerking van het ontwerp op tekening is te vinden op de volgende tekeningen:

- 116091.2442 Situatietekeningen Alternatief B;
- 116091.2443 Situatietekeningen Alternatief B met kabels en leidingen;
- 116091.2444 Lengteprofielen Alternatief B.

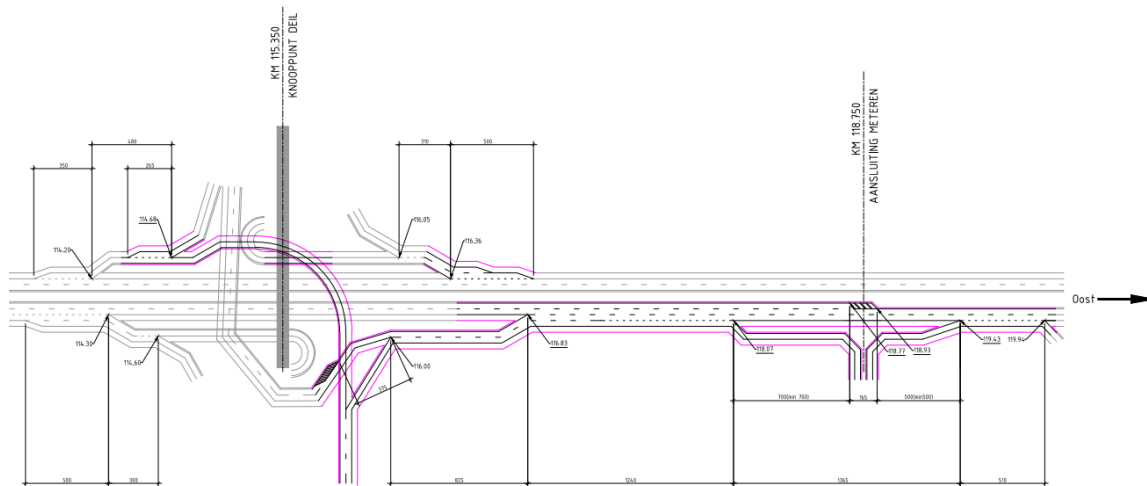
5.6.1 Beschrijving ontwerpkeuzes

A15: knooppunt Deil-aansluiting Meteren

Vanuit de integrale opgaven is knooppunt Deil anders ingericht dan bij alternatief 0+ en A. Hierdoor is het wegvak knooppunt Deil en aansluiting Meteren ook anders ingericht. In plaats van een symmetrisch weefvak met 2+1 rijstroken tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren op A15Re is een asymmetrisch weefvak (2+2 -> 4+1-rijstroken) toegepast. Hierdoor zijn invoegstroken en rijstrookbeëindigingen op de toeleidende verbindingswegen weggehaald. Wel moet hierdoor tussen de toe- en afrit Meteren een rijstrookbeëindiging worden ingepast. Hiervoor zijn de toe- en afritten van aansluiting Meteren verlengd en naar buiten toe gedrukt. Om aansluiting Meteren richtlijnconform te maken, ook ten aanzien van het horizontaal alignement is aansluiting Meteren aangepast van een kwartklaverblad-aansluiting naar een haarlemmermeeraansluiting. Aandachtspunt is dat het verlengen van de afrit Meteren een negatieve invloed kan hebben op het tijdig afremmen voor de eerste boog. In de volgende afbeeldingen zijn de wijzigingen ten aanzien van het rijstrokenschema en aansluiting Meteren weergegeven.

¹¹ Uitgaande van capaciteitsbepaling volgens NRM2019.

Afbeelding 5.45 Rijstrokenschema knooppunt Deil tot en met Meteren



Afbeelding 5.46 Ontwerp aansluiting Meteren



A2: knooppunt Deil-Waalbrug

Bij knooppunt Deil is de klaverbladlus van A2Li naar A15Li conform de integrale opgaven vervangen door een directe verbindingsweg. In afbeelding 5.47 is deze aanpassing weergegeven.

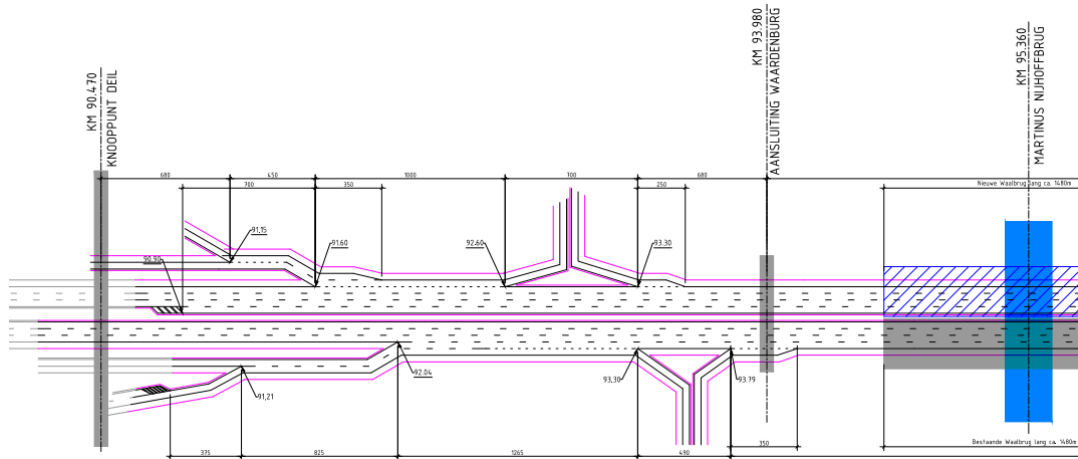
Afbeelding 5.47 Ontwerp knooppunt Deil



Tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg is op rijrichting rechts dezelfde oplossing als bij alternatief A toegepast met een asymmetrisch weefvak (3+2 naar 4+1-rijstroken) tussen samenvoeging van de verbindingswegen en afrit Waardenburg. De turbulentieafstand tussen de samenvoeging van de verbindingswegen A15Li naar A2Re en A15Re naar A2Re tot het weefvak knooppunt Deil-aansluiting Waardenburg is verlengd tot 825 m conform de richtlijnen.

Op A2Li tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil een symmetrisch weefvak (4+1 naar 4+1 met opdikking) toegepast. Vervolgens is in knooppunt Deil een rijstrookbeëindiging van 4 naar 3 rijstroken ingepast. In afbeelding 5.48 is het aangepaste rijstrokschema van A2Re en A2Li tussen knooppunt Deil en de Waalbrug weergegeven.

Afbeelding 5.48 Rijstrokenschema knooppunt Deil tot en met Waalbrug



Verder is het linkerdeel van aansluiting Waardenburg naar het noorden toe geschoven op basis van de integrale opgaven tot buiten de kern van Waardenburg. Het verschoven deel van de aansluiting is vormgegeven als kwart klaverblad aansluiting conform de ROA2019. Het verschoven deel van de aansluiting is met een nieuwe randweg aangesloten op de Achterweg aan de westzijde en op de rotonde met de Kaalakkerstraat aan de oostzijde. Hierdoor is het sluipverkeer (Waardenburg richting Meteren en de Kaalakkerstraat) uit de kern van Waardenburg gehaald. In afbeelding 5.49 is het ontwerp van de verschoven deel van aansluiting Waardenburg met randweg weergegeven.

Afbeelding 5.49 Ontwerp aansluiting Waardenburg



A2: Waalbrug-verzorgingsplaatsen De Lucht

Tussen de Waalbrug en verzorgingsplaatsen De Lucht zijn dezelfde ontwerpkeuzes gemaakt als bij alternatief A. De volledige onderbouwing van de ontwerpkeuzes is bij alternatief A beschreven. Hier is alleen een korte beschrijving van de ontwerpkeuzes opgenomen. Deze ontwerpkeuzes betreffen:

- asymmetrische verbreding van de A2 ter hoogte van de Waalbrug door tussen de huidige verkeersbrug en spoorbrug een nieuwe brug te realiseren voor A2Li en op de bestaande verkeersbrug A2Re in te passen;
- toepassing toekomstvaste vluchtstroken op de bruggen van 5,0 m bestaande uit 3,7 m vluchtstrook en 1,5 m objectafstand;
- verhoging nieuwe Waalbrug tot minimaal NAP +18,20 m doorvaarthoogte;
- aanpassing voetbogen Waalbrug ten behoeve van wegbeeld tot 2-maal Rtop;
- vergroting boogstralen tussen Waalbrug en aansluiting Zaltbommel tot $R = 1.500$ m conform de ROA2019;
- verruiming bogen toe- en afritten Zaltbommel;
- vervanging viaducten van aansluiting Zaltbommel en Viaductweg om de wegverbreding en aanpassing middenberm in te passen;
- aanpassen toe- en afritten verzorgingsplaatsen De Lucht conform het nieuwe Kader Inrichting Verzorgingsplaatsen 2019.

A2: verzorgingsplaatsen De Lucht-knooppunt Empel

Tussen de verzorgingsplaatsen De Lucht en knooppunt Empel zijn deels dezelfde ontwerpkeuzes gemaakt als bij alternatief A. De volledige onderbouwing van de ontwerpkeuzes is bij alternatief A beschreven. Hier is alleen een korte beschrijving van de ontwerpkeuzes opgenomen. Deze ontwerpkeuzes betreffen:

- asymmetrische verbreding Maasbruggen;
- verlenging parallelstructuur A2Re tot tussen verzorgingsplaats De Lucht en aansluiting Kerkdriel;
- omklappen westelijk deel aansluiting Kerkdriel om meer lengte te creëren tussen verzorgingsplaatsen De Lucht en aansluiting Kerkdriel om de start van de parallelstructuur in te passen;
- verruiming ruimtebeslag aansluiting Kerkdriel voor het richtlijnconform maken van de toe- en afritten.

Daarnaast zijn op dit wegvak ook specifieke ontwerpkeuzes gemaakt. Deze ontwerpkeuzes betreffen de inpassing van een nieuwe aansluiting tussen de Maasbruggen en knooppunt Empel en inpassing van hoogwaterveiligheid bij de Maasbruggen. Daarnaast is net als bij de alternatieven A en C een fietspad opgenomen op de nieuwe brug. Wel specifiek voor deze oplossing is de overbreedte op de nieuwe brug waardoor in de toekomst tijdelijk 2x4-rijstroken gefaciliteerd kunnen worden en de bestaande Maasbruggen vervangen kunnen worden.

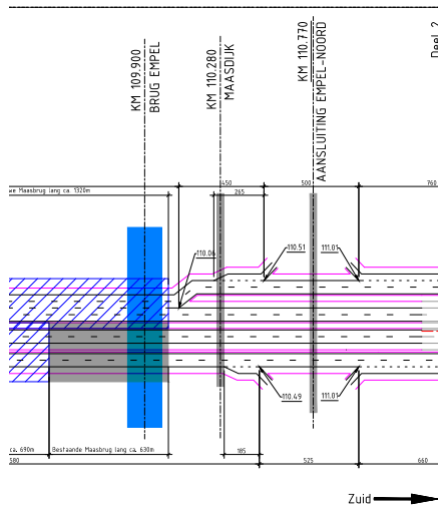
Bij de Maasbruggen zijn vanuit de mogelijke meekoppelkans hoogwaterveiligheid vergrotingen van het doorstroomprofiel bij hoogwater opgenomen. Hierdoor is de huidige flessenhals (de bestaande Maasbruggen) weggenomen en is de opstuwning van het water met enkele centimeters verlaagd. Dit is gedaan door ter plaatse van de huidige brug aan de zuidkant een kleine brug van 40-80 m in het bestaande landhoofd mee te nemen. Aan de noordkant is een extra doorgang/nieuwe brug nabij de bestaande dijk van 80-100 m aangebracht.

Afbeelding 5.50 Ontwerp Maasbruggen



Tussen de Maasbruggen en knooppunt Empel is een nieuwe aansluiting ingepast om een deel van de verkeersdruk bij aansluiting Rosmalen weg te halen. Om op deze locatie een nieuwe aansluiting in te passen is de parallelstructuur op A2Li verlengd tot vlak voor de Maasbruggen. Hierdoor kan de nieuwe aansluiting aangesloten worden op de parallelstructuur in beide richtingen. Tussen knooppunt Empel en de nieuwe aansluiting zijn vanwege de beperkte afstand weefvakken toegepast. In afbeelding 5.51 is het aangepaste rijstrokenschema weergegeven met de nieuwe aansluiting.

Afbeelding 5.51 Rijstrokenschema tussen de Maasbruggen en knooppunt Empel met de nieuwe aansluiting



De nieuwe aansluiting is vormgegeven als een haarlemmermeeraansluiting om ruimte te besparen, waardoor minder bedrijven en woningen geraakt. Het viaduct van de nieuwe aansluiting gaat over de A2 heen en is aangesloten op de Burgemeester Godschalxstraat aan de westzijde en N625 aan de oostzijde om aan te

sluiten op het omliggende doorgaande OWN. Deze verbinding is vormgegeven als een gebiedsontsluitingsweg 80 km/u. Door de keuze hiervoor zijn de boogstralen relatief groot en worden een flink aantal huizen geraakt aan de westzijde. Aan de oostzijde is dit type weg makkelijker in te passen en loopt om de woonwijk Empel heen en kruist het Maximakanaal met een brug ten zuiden van de sluisen. In afbeelding 5.52 is de nieuwe aansluiting met het aangepaste OWN weergegeven. De knelpunten van de nieuwe aansluiting en verbindingsweg zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.

Afbeelding 5.52 Ontwerp nieuwe aansluiting met verbindingswegen



A59: aansluiting Maaspoort-knooppunt Empel

Tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel is net als bij alternatief 0+ en A zijn hier de toe- en afritten gecombineerd tot weefvakken om de doorstroming op dit wegvak te verbeteren.

A2: knooppunt Empel-knooppunt Hintham

Tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham zijn dezelfde ontwerpkeuzes gemaakt als bij alternatief 0+ en A1. De volledige onderbouwing van de ontwerpkeuzes is bij alternatief 0+ beschreven. Hier is alleen een korte beschrijving van de ontwerpkeuzes opgenomen. Deze ontwerpkeuzes betreffen:

- verplaatsing aansluiting Rosmalen conform de integrale opgaven;
- aanpassen vormgeving aansluiting Rosmalen als halfklaverblad-aansluiting conform de richtlijnen;
- vasthouden afrit A2Re Rosmalen conform de huidige situatie;
- vervangen spooronderdoorgang en viaduct Graafsebaan in verband met aanpassing verticaal alignement conform de richtlijnen.

A2: knooppunt Hintham-knooppunt Vught

Tussen knooppunt Hintham en knooppunt Vught zijn dezelfde ontwerpkeuzes gemaakt als bij alternatief 0+ en A1. De volledige onderbouwing van de ontwerpkeuzes is bij alternatief 0+ beschreven. Hier is alleen een korte beschrijving van de ontwerpkeuzes opgenomen. Deze ontwerpkeuzes betreffen:

- verruiming boog in weefvak op de hoofdrijbaan rechts tussen einde parallelstructuur en aansluiting Sint-Michielsgestel tot $R = 1.500$ m;
- verruiming boogstralen van aansluitingen Sint-Michielsgestel en Veghel volgens de richtlijnen;

- verplaatsen afrit Sint-Michielsgestel (Re), einde parallelstructuur (Re) en rechterdeel aansluiting Veghel om de benodigde weefvak en turbulentieafstanden in te passen;
- verlenging weefvak knooppunt Vught en start parallelstructuur (Li) en verplaatsing linkerdeel aansluiting Sint-Michielsgestel om turbulentie- en bewegwijzeringsafstanden conform richtlijnen in te passen.

5.6.2 Overzicht ontwerpkeuzes

In tabel 5.12 staan de aanvullende ontwerpkeuzes samengevat ten opzichte van de beschrijving van alternatief B in de NRD en de integrale opgaven.

Tabel 5.12 Overzicht ontwerpkeuzes B

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
B-001	inpassing bergingszones middenberm Deil-Empel	Vanuit duurzaamheid is gekozen om de huidige middenbermbreedte te handhaven (beperking nieuw asfalt) en de middenberm in te richten met een enkele geleiderail. Hiervoor zijn de huidige objecten van de middenberm verplaatst (lichtmasten, portaalvoeten en steunpunten). Daarbij zijn de kunstwerken in de A2 dichtgelegd om hier de enkele geleiderail te plaatsen. Wel geeft deze oplossing nieuwe knelpunten (vervangingen kunstwerken, lengte portalen). Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
B-002	inpassing geluidsschermen	Vanuit duurzaamheid is gekozen om de geluidsschermen langs de aangepaste A2 (alleen waar in de huidige locatie ook schermen/wallen aanwezig zijn) als volgt vorm te geven: <ul style="list-style-type: none"> - geluidsschermen tot 6 m als aardenwal in verband met circulariteit en materialengebruik; - geluidsschermen hoger dan 6 m als betonnen scherm. De keuze voor geluidswallen leidt tot een aantal knelpunten, deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
B-003	inpassing rijstrookbeëindiging tussen de toe- en afrit Meteren	Om voldoende lengte te creëren tussen de af- en toerit van Meteren om een rijstrookbeëindiging in te passen zijn de toe- en afrit van Meteren verlengd.
B-004	vormgeving aansluiting Meteren	Vanwege de verlenging van de toe- afritten van Meteren en de krappe boog in de toerit van Meteren is om de aansluiting richtlijnconform te maken gekozen om aansluiting Meteren vorm te geven als haarlemmermeeraansluiting. Hierdoor komt de krappe boog te vervallen en is de lengte van de toerit beperkt.
B-005	afstand samenvoeging - samenvoeging A15Re	Om te voldoen aan de richtlijnen is de afstand tussen de samenvoeging van de verbindingswegen A2Re naar A15Re en A2Li naar A15Re en het weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren verlengd tot 825 m.
B-006	krappe klaverbladlussen	Om te voldoen aan de richtlijnen zijn de noordelijke klaverbladlussen van knooppunt Deil verruimd.
B-007	directe verbindingsweg A2Li naar A15Li	Door de aanwezigheid van de Betuweroute en andere verbindingswegen is de inpassing van een turbineboog (semi-directe verbindingsweg) niet mogelijk. De nieuwe verbindingsweg is daarom vormgegeven als een directe verbindingsweg.
B-008	inpassing Waardenburg links	Vanuit de integrale opgaven is het oostelijk deel van aansluiting Waardenburg naar het noorden toe geschoven. Het verschoven deel van aansluiting Waardenburg is vormgegeven als kwartklaverblad aansluiting om aan te sluiten bij de richtlijnen.
B-009	lengte samenvoeging-weefvak Deil-Waardenburg Re	Om te voldoen aan de richtlijnen is de afstand tussen de samenvoeging van de verbindingswegen A15Re naar A2Re en A15Li naar A2Re en het weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg verlengd tot 825 m.
B-010	bogen A2 op noordelijke aanbrug Waalbrug	De boogstraal in de hoofdrijbanen van de A2 op de aanbrug van de Waalbrug voldoen niet aan de ROA2019. In het ontwerp zijn deze boogstralen verruimd tot 1.500 m. Hierdoor past het ontwerp niet meer op de Waalbrug (aanbruggen). Dit knelpunt is in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
B-011	te weinig breedte op de bestaande Waalbrug voor 2x4-rijstroken	Op de bestaande Waalbrug is onvoldoende ruimte aanwezig om 2x4-rijstroken met vluchtstroken in te passen. Om de verbreding mogelijk te maken is de A2 ter hoogte van de Waalbrug asymmetrisch verbreed door tussen de bestaande verkeersbrug en spoorbrug een nieuwe verkeersbrug te realiseren voor A2Li. A2Re is ingepast op de bestaande verkeersbrug met vluchtstroken conform de integrale opgaven.
B-012	toepassing bergings- en vluchtzones	Conform de richtlijnen is langs alle aangepaste rijbanen vlucht- en bergingszones toegepast ten behoeven van de verkeersveiligheid en toekomstvastheid. Deze zones zijn ook toegepast op de kunstwerken.
B-013	toekomstvastheid bruggen	Op de bruggen over de Waal en Maas zijn toekomstvast vluchtstroken toegepast van 5,0 m breed, deze breedte is als volgt opgebouwd: 3,7 m vluchtstrook + 1,5 m objectafstand. Op deze locaties is geen vluchtzone toegepast vanuit kosten conform de integrale opgaven.
B-014	krappe bogen tussen Waalbrug en aansluiting Zaltbommel	Tussen de Waalbrug en aansluiting Zaltbommel zijn de krappe bogen in de hoofdrijbanen van de A2 verruimd tot 1.500 m om te voldoen aan de richtlijnen.
B-015	krappe voetbogen Waalbrug	Op de grondlichamen van de Waalbrug zijn te krappe voetbogen (voldoen niet aan $R_{voet} = 2 \times R_{top}$) toegepast. Deze voetbogen zijn verruimd om te voldoen aan de richtlijn.
B-016	krappe boogstralen aansluiting Zaltbommel	De huidige toe- en afritten van aansluiting Zaltbommel heeft te krappe boogstralen. Deze boogstralen zijn verruimd om te voldoen aan de richtlijn.
B-017	profiel kunstwerken aansluiting Zaltbommel	Om de aanpassingen in de middenberm en de verbreding te kunnen toepassen zijn de kunstwerken van aansluiting Zaltbommel vervangen. Dit is ook het geval voor het kunstwerk in de parallelweg.
B-018	te weinig breedte op de bestaande Maasbruggen voor 2x4-rijstroken	Op de bestaande Maasbruggen is onvoldoende ruimte aanwezig om 2x4-rijstroken met vluchtstroken in te passen. Om de verbreding mogelijk te maken is de A2 ter hoogte van de Maasbruggen asymmetrisch verbreed door naast de bestaande Maasbruggen aan de oostzijde een nieuwe brug te realiseren voor A2Li met 2x4-rijstroken. Op de bestaande Maasbruggen is A2Re gesplitst in een hoofdrijbaan en parallelrijbaan. Deze parallelrijbaan is aangesloten op de parallelstructuur van ring 's-Hertogenbosch. Zie hiervoor ook de integrale opgaven.
B-019	te weinig manoeuvreerlengte tussen aansluiting Kerkdriel en Maasbruggen op A2Re	Tussen aansluiting Kerkdriel en de Maasbruggen is onvoldoende lengte aanwezig voor automobilisten om vanaf toerit Kerkdriel de hoofdrijbaan te bereiken in verband met de verlengingen van de brug vanuit hoogwaterveiligheid. Om dit in te passen is de parallelstructuur verlengd tot voorbij aansluiting Kerkdriel op A2Re tussen verzorgingsplaats De Lucht en aansluiting Kerkdriel. Om voldoende ruimte te creëren voor de inpassing van bewegwijzering en manoeuvreren is aansluiting Kerkdriel omgeklapt. Zie hiervoor ook de integrale opgaven.
B-020	flessenhals Maasbruggen	Ter plaatse van de huidige brug wordt aan de zuidkant een kleine brug van 40-80 m in het bestaande landhoofd meegenomen. Aan de noordkant is een extra doorgang/ nieuwe brug nabij de bestaande dijk van 80-100 m aangebracht.
B-021	vormgeving nieuwe aansluiting	De nieuwe aansluiting is vormgegeven als haarlemmermeeraanluiting met een viaduct over de A2 heen om ruimte te besparen.
B-022	ligging nieuwe verbinding	De nieuwe aansluiting is verbonden met de Burgemeester Godschalkstraat en N625 om aan te sluiten op het doorgaande OVN.
B-023	vormgeving aansluiting Rosmalen	De huidige vormgeving is niet volgens de richtlijnen. Om te voldoen aan de richtlijnen is de vormgeving aangepast naar een halfklaverblad-aansluiting.
B-024	lengte weefvak Empel-Rosmalen parallelrijbaan rechts	Lengte weefvak tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Hintham voldeed niet bij de verschoven situatie aan de richtlijnen. Om te voldoen aan de richtlijnen is de aansluiting aan de rechterzijde op de huidige locatie behouden.
B-025	verticaal alignement spooronderdoorgang en knooppunt Hintham	Het verticaal alignement van de parallelrijbanen bij de spooronderdoorgang en tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham op parallelrijbaan rechts voldoet niet aan de richtlijnen. Het verticaal alignement is hier richtlijnconform gemaakt. Echter leidt dit tot knelpunten (vervangen onderdoorgang en doorsnijding Graafsebaan), deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
B-026	vormgeving parallelrijbanen in knooppunt Hintham	Het profiel (autoweg 80 km/u) is op de parallelrijbanen in knooppunt Hintham doorgetrokken om een eenduidig profiel te creëren op de parallelrijbanen tussen de knooppunten Empel en Vught.
B-027	weefvaklengte en turbulentieafstanden tussen Empel - Sint-Michielsgestel Re	De turbulentieafstanden en weefvaklengte tussen knooppunt Hintham en aansluiting Sint-Michielsgestel voldoen niet aan de richtlijnen. Deze afstanden zijn in het 0+ alternatief richtlijn conform gemaakt. Hierdoor verschuiven de volgende onderdelen naar het noorden: <ul style="list-style-type: none"> - afrit Sint-Michielsgestel Re; - weefvak einde parallelrijbaan - afrit Sint-Michielsgestel Re; - aansluiting Veghel
B-028	hoog weefvak einde parallelrijbaan - afrit Sint-Michielsgestel	Het weefvak einde parallelrijbaan - afrit Sint-Michielsgestel ligt in de huidige situatie in een krappe boog (R = 800 m). Volgens de richtlijnen moet dit minimaal 3.000 m te zijn. Aangezien dit leidt tot een zeer groot knelpunt is gekozen in het elementair ontwerp om hier de standaardhoogte van 1.500 m toe te passen, waarbij ook al knelpunten optreden. Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
B-029	lengte weefvak Vught - start parallelrijbaan Li	De lengte van het weefvak tussen knooppunt Vught en de parallelrijbaan voldoet niet aan de bewegwijzeringslengte. Om hieraan te kunnen voldoen is het weefvak richting het noorden verlengd en het linkerdeel van aansluiting Sint-Michielsgestel richting het noorden verplaatst.
B-030	doorstroming toerit Veghel Li	Toerit Veghel Li heeft een te hoge I/C-verhouding en is daarom verbreed naar 2 rijstroken. Om te kunnen aansluiten om de parallelrijbaan is het opvolgende weefvak aangepast naar een symmetrisch 3+2 weefvak en tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham is op parallelrijbaan Li een rijstrookbeëindiging toegepast van 3 naar 2 rijstroken.
B-031	afwijkingen aansluitingen Veghel en Sint-Michielsgestel	De alignementen van de aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel voldoen niet aan de richtlijnen. Om te kunnen voldoen aan de richtlijnen zijn de alignementen aangepast door onder andere de boogstralen te verruimen.
B-032	toekomstige vervanging bestaande Maasbruggen	Om de bestaande Maasbruggen in de toekomst te kunnen vervangen is de nieuwe brug breder uitgevoerd waardoor tijdelijk 2x4-rijstroken met fietspad gefaciliteerd kan worden.
B-033	ontbrekende fietsverbinding rondom de Maasbruggen	Om fietsverkeer te stimuleren tussen Kerkdriel en 's-Hertogenbosch is op de nieuwe Maasburg een fietspad opgenomen.

5.7 Uitwerking kansrijk alternatief C

In deze paragraaf is de uitwerking van het alternatief C beschreven. Hierbij is met name ingegaan op de wijzigingen en ontwerpkeuzes naar aanleiding van de samenstelling van de alternatieven van de NRD, de integrale opgaven en het richtlijnconform maken van het ontwerp. Deze paragraaf eindigt met een samenvattende lijst met ontwerpkeuzes.

In bijlage V is de onderbouwing van het aantal rijstroken op basis van I/C-verhoudingen¹² opgenomen. In bijlage VI is de validatie van het ontwerp ten aanzien van het horizontale en relevante verticale alignementen, turbulentie en bewegwijzeringsafstanden opgenomen.

De uitwerking van het ontwerp op tekening is te vinden op de volgende tekeningen:

- 116091.2452 Situatietekeningen Alternatief C;
- 116091.2453 Situatietekeningen Alternatief C met kabels en leidingen;
- 116091.2454 Lengteprofielen Alternatief C.

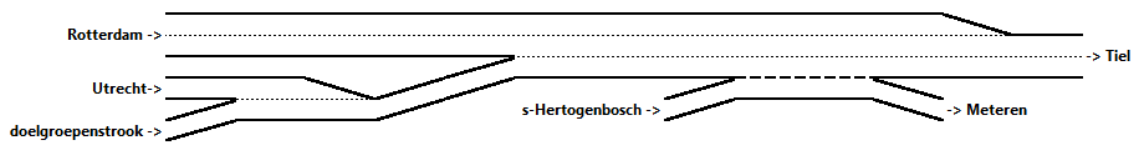
¹² Uitgaande van capaciteitsbepaling volgens NRM2019.

5.7.1 Beschrijving ontwerpkeuzes

A15: knooppunt Deil-aansluiting Meteren

Vanuit de integrale opgaven is voor knooppunt Deil een oplossing gekozen met een doelgroepenstrook op de rijrichting A15Re. Het doel van de doelgroepenstrook op deze locatie is het voorkomen van verplichte rijstrookwisselingen voor vrachtverkeer naar rechts tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren. Door de wijziging van richtlijn van ROA2017 naar ROA2019 met andere turbulentieafstanden zijn aanpassingen benodigd. In afbeelding 5.53 is het ontwikkelde rijstrokenschema weergegeven vanuit de integrale opgaven. Hierbij zit de doelgroepenstrook helemaal aan de buitenzijden en loopt buitenom de verbindingsweg A2Re (vanuit Utrecht) naar A15Re (naar Deil).

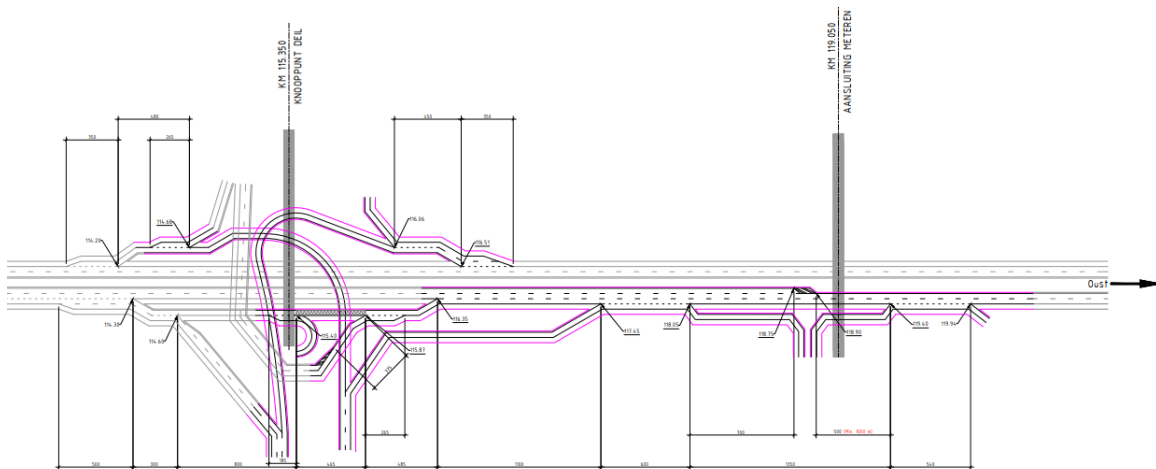
Afbeelding 5.53 Oorspronkelijke rijstrokenschema tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren van de integrale opgaven



In paragraaf 4.1.4 ligt de doelgroepenstrook in eerste instantie buitenom de verbindingsweg Utrecht->Tiel. Dit leidde helaas niet tot de gewenste doorstromingsverbetering. Hierdoor is verder onderzocht welke oplossing nog meer mogelijk is. Deze oplossing is opgenomen in dit alternatief C.

Om lengte te winnen is gekozen om de doelgroepenstrook op de oorspronkelijke rangeerbaan langs A15Re te leggen en vervolgens de richting A2Re naar A15Re hierop te laten invoegen. Hiervoor is in plaats van 825 m (samenvoeging-rijstrookbeëindiging) + 95 m (rijstrookbeëindiging) + 375 m (rijstrookbeëindiging-samenvoeging) = 1.295 m, slechts 450 m (invoeging-samenvoeging) benodigd zonder dat vrachtverkeer hierbij rijstrookwisselingen hoeft te doen. In afbeelding 5.54 is het aangepaste rijstrokenschema weergegeven. In het gearceerde gedeelte in het knooppunt bevindt zich de doelgroepenstrook. De toepassing van de doelgroepenstrook. Dit komt ook ten goede van de situatie van de verbindingsweg A15Re naar A2Li aangezien de lus niet meer op het einde van de rangeerbaan is gepositioneerd, maar aan een uitvoeging.

Afbeelding 5.54 Rijstrokenschema A15 knooppunt Deil-aansluiting Meteren



Verder is de lengte van de verbindingsweg A2Li naar A15Re verlengd om tussen de samenvoeging A15Re/A2Re naar A15Re om hiertussen voldoende turbulentielengte te realiseren. Daarnaast zijn de toe- en afritten van aansluiting Meteren verlengd om tussen de af- en toerit een rijstrookbeëindiging van 3 naar 2 rijstroken in te passen. Deze aanpassingen zijn ook weergegeven in afbeelding 5.54. Aangezien de toerit van aansluiting Meteren verlengd is en het huidige horizontaal alignement niet voldoet (te krappe boogstraal) is de vorm van aansluiting Meteren aangepast naar een haarlemmermeeraansluiting in plaats van een kwartklaverblad-aansluiting. Aandachtspunt is dat het verlengen van de afrit Meteren een negatieve invloed kan hebben op het tijdig afremmen voor de eerste boog. Deze aanpassing is in afbeelding 5.55 weergegeven.

Afbeelding 5.55 Ontwerp aansluiting Meteren



A2: knooppunt Deil-Waalbrug

In knooppunt Deil zijn de verbindingswegen A2Li naar A15Li en A15Li naar A2Re aangepast van klaverbladlussen naar directe verbindingswegen conform de integrale opgaven. Hier is gekozen om directe verbindingswegen toe te passen in plaats van turbinebogen, hiervoor ligt namelijk de Betuweroute voor in de weg. De hellingshoeken van de directe verbindingswegen zijn maximaal 3 % en blijven daarmee binnen de richtlijnen. In afbeelding 5.56 zijn de wijzigingen weergegeven.

Afbeelding 5.56 Ontwerp knooppunt Deil

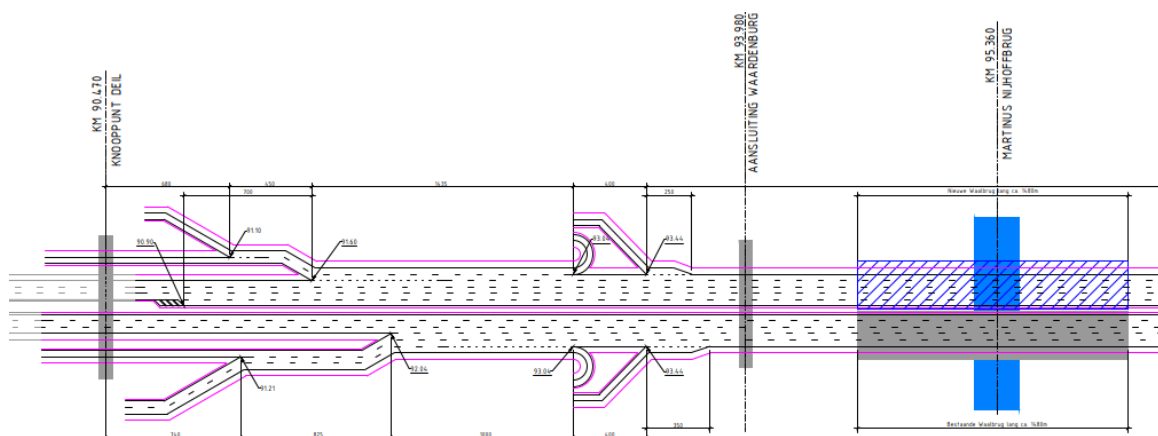


Tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg is een asymmetrisch weefvak 3+3 naar 5+1-rijstroken toegepast op basis van de integrale opgaven. Hierdoor komen de invoeringen en rijstrookbeëindigingen op de toeleidende verbindingswegen te vervallen. Daarbij is de afstand tussen de samenvoeging van de verbindingswegen A15Re naar A2Re en A15Li naar A2Re en het weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren verlengd om te voldoen aan de nieuwste ROA2019.

Tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil is op basis van de integrale opgaven een asymmetrisch weefvak 5+1 naar 4+2 toegepast en in knooppunt Deil is een rijstrookbeëindiging van 4 naar 3 rijstroken toegepast om aan te sluiten op de bestaande situatie.

In afbeelding 5.57 is het rijstrokschema van knooppunt Deil tot aan de Waalburg weergegeven.

Afbeelding 5.57 Rijstrokschema knooppunt Deil-Waalburg



Aansluiting Waardenburg is naar het noorden toe geschoven, buiten de kern Waardenburg. De nieuwe aansluiting is vormgegeven als een halfklaverblad-aansluiting om het (onderliggend) verkeer zover mogelijk van Waardenburg te leggen. De aansluiting is aangesloten met een nieuwe verbinding met de Achterweg. Richting het oosten is geen verbinding gemaakt om sluipverkeer te voorkomen. De nieuwe verbinding richting de Achterweg is vormgegeven als een gebiedsontsluitingsweg 80 km/u. Bij dit type weg is de minimale boogstraal vanuit de richtlijnen 260 m. Deze boogstralen leiden op deze locatie tot een fors ruimtebeslag over het bedrijventerrein heen. Dit knelpunt is in de knelpuntenanalyse verder onderzocht. In afbeelding 5.58 is de verplaatste aansluiting weergegeven.

Afbeelding 5.58 Ontwerp aansluiting Waardenburg



A2: Waalburg-verzorgingsplaatsen De Lucht

Tussen de Waalbrug en verzorgingsplaatsen De Lucht zijn dezelfde ontwerpkeuzes gemaakt als bij alternatief A en B, behalve dat hierbij in plaats van 4 doorgaande rijstroken in alternatief C 5 doorgaande rijstroken zijn toegepast. De volledige onderbouwing van de ontwerpkeuzes is bij alternatief A beschreven. Hier is alleen een korte beschrijving van de ontwerpkeuzes opgenomen. Deze ontwerpkeuzes betreffen:

- asymmetrische verbreding van de A2 ter hoogte van de Waalburg door tussen de huidige verkeersbrug en spoorbrug een nieuwe brug te realiseren voor A2Li en op de bestaande verkeersbrug A2Re in te passen;

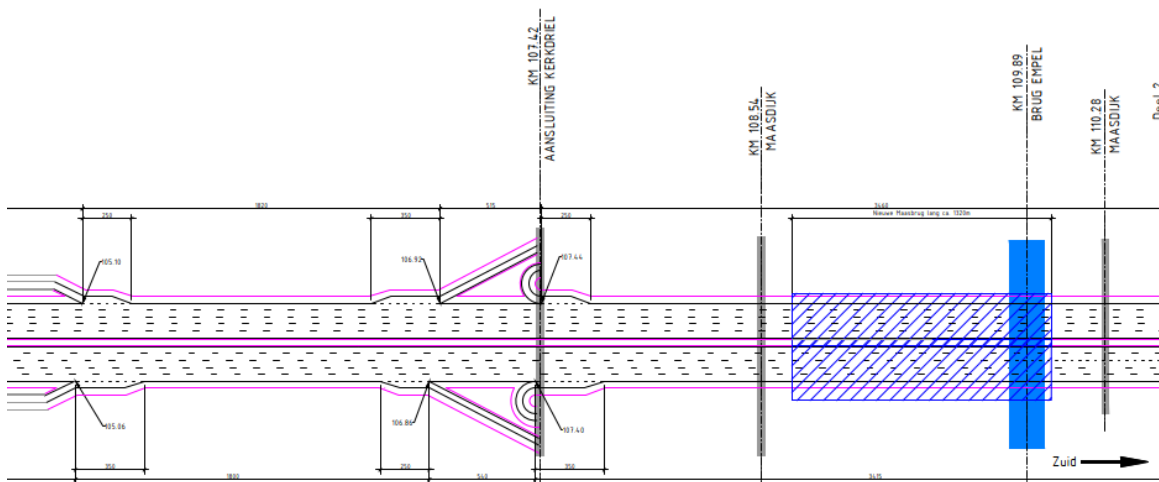
- toepassing toekomstvaste vluchtstroken op de bruggen van 5,0 m bestaande uit 3,7 m vluchtstrook en 1,5 m objectafstand;
- verhoging nieuwe Waalbrug tot minimaal NAP +18,20 m doorvaarthoogte;
- aanpassing voetbogen Waalburg ten behoeve van wegbeeld tot 2-maal Rtop;
- vergroting boogstralen tussen Waalburg en aansluiting Zaltbommel tot $R = 1.500$ m conform de ROA2019;
- verruiming bogen toe- en afritten Zaltbommel;
- vervanging viaducten van aansluiting Zaltbommel en Viaductweg om de wegverbreding en aanpassing middenberm in te passen;
- aanpassen toe- en afritten verzorgingsplaatsen De Lucht conform het nieuwe Kader Inrichting Verzorgingsplaatsen 2019.

A2: verzorgingsplaatsen De Lucht-knooppunt Empel

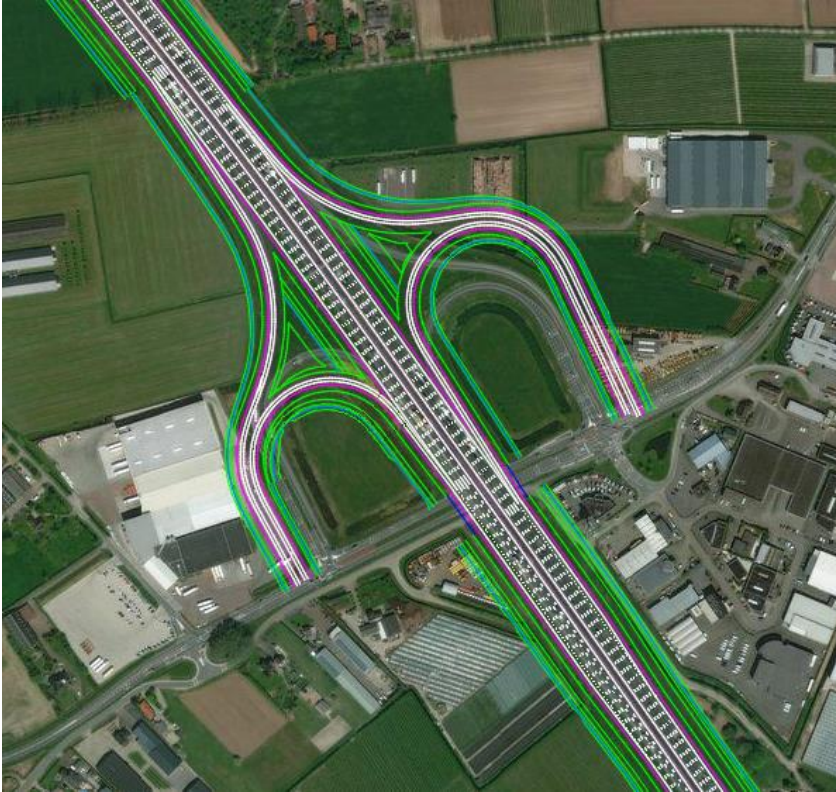
Bij de andere alternatieven (0+, A en B) is het uitgangspunt gehanteerd dat de bestaande Maasbruggen blijven behouden. Bij alternatief C zijn de Maasbruggen vervangen door 2 nieuwe bruggen met 2x5-rijstroken en een fietspad. Naast de huidige bruggen is eerst de nieuwe brug voor A2Li met fietspad gerealiseerd waardoor hierop in de tijdelijke situatie de A2 heen geleid kan worden. Op dat moment worden de bestaande Maasbruggen vervangen door 1 nieuwe brug voor de A2Re. Hierdoor hoeft tussen knooppunt Empel en aansluiting Kerkdriel de parallelstructuur niet verlengd te worden om aan te sluiten op het dwarsprofiel op de Maasbruggen. Dit heeft ook als gevolg dat de vormgeving van aansluiting Kerkdriel behouden kan blijven. Wel zijn de horizontale alignementen van aansluiting Kerkdriel aangepast om te voldoen aan de richtlijnen. De nieuwe Maasbruggen zijn wel langer uitgevoerd dan de huidige Maasbruggen om het doorstroomprofiel bij hoogwater te vergroten met 10 % en opstuwing met circa 4 cm te verminderen. Hiervoor zijn de nieuwe bruggen aan de zuidzijde 40-80 m langer en aan de noordzijde 80-100 m langer.

In de volgende afbeeldingen zijn het aangepaste rijstrokenschema en de aanpassingen bij aansluiting Kerkdriel en de Maasbruggen weergegeven.

Afbeelding 5.59 Rijstrokenschema verzorgingsplaatsen De Lucht-knooppunt Empel



Afbeelding 5.60 Ontwerp aansluiting Kerkdriel



Afbeelding 5.61 Ontwerp Maasbruggen



A59: aansluiting Maaspoort-knooppunt Empel

Tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel zijn net als bij alternatief 0+, A en B de toe- en afritten gecombineerd tot weefvakken om de doorstroming op dit wegvak te verbeteren.

A2: knooppunt Empel-knooppunt Hintham

Om de turbulentie te verwijderen in de weefvakken tussen knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen zijn vanuit de integrale opgaven deze weefvakken ontvlochten. Deze ontvlechtingen zijn gerealiseerd door:

- rijrichting rechts (zuidelijke richting): voor de samenvoeging van de parallelrijbaan A2m en de hoofdrijbaan van de A59 de afritten van aansluiting Rosmalen te positioneren. Hierdoor hoeft het verkeer tussen knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen niet meer te weven;
- rijrichting links (noordelijke richting): voor de splitsing van de parallelrijbaan A2n en de hoofdrijbaan van de A59 de toeritten van aansluiting Rosmalen te positioneren. Hierdoor hoeft het verkeer tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel niet meer te weven. Wel ontstaat er een beslispunt op de toerit waarbij gekozen moet worden voor de richtingen A2 (Utrecht)/A59 (Waalwijk). De oriëntatie van de keuze is niet logisch: om recht door te gaan op de A2 moet rechts gehouden worden, terwijl om af te slaan er links gehouden moet worden (wat normaal gesproken rechtdoor is). Anderzijds betreft dit een toerit waar verkeer zichzelf nog niet als doorgaand verkeer ziet, en ligt de A59 richting het westen (linksaf) waardoor het wel weer logisch is om links aan te houden om links af te gaan. Daarbij zou het omdraaien van de richtingen leiden tot een extra kunstwerk/viaduct.

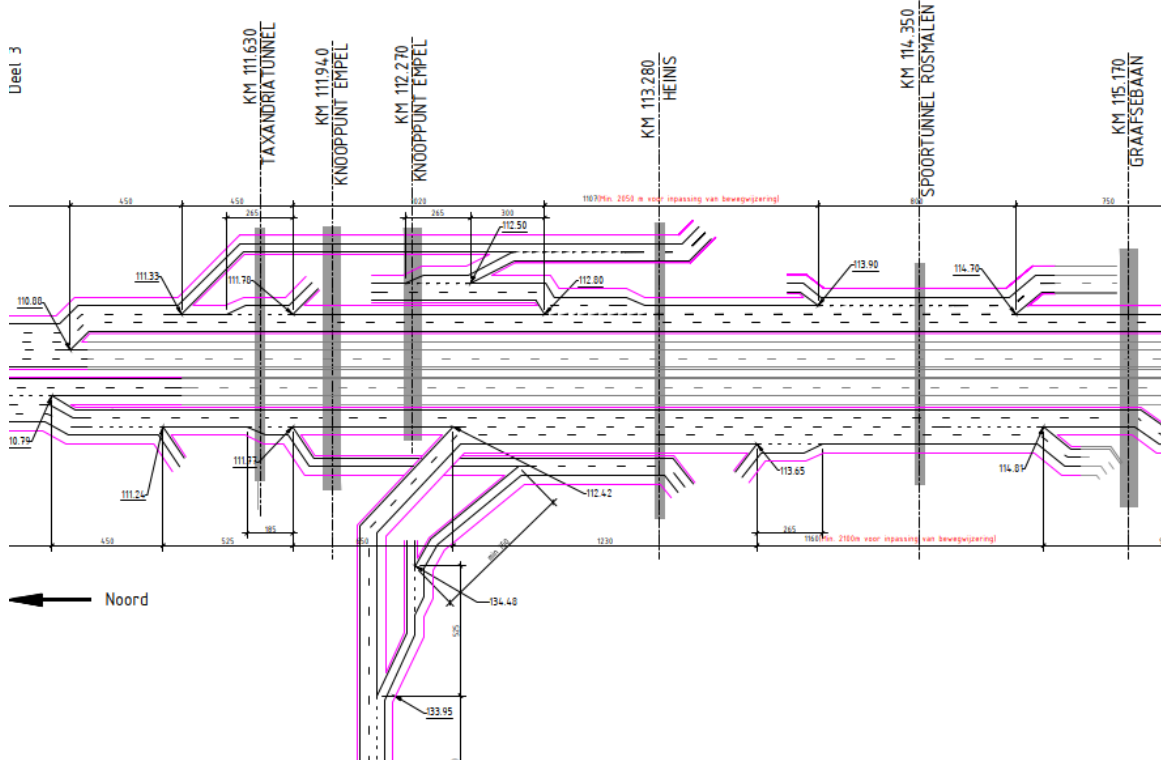
Deze oplossing is schematisch weergegeven in afbeelding 5.62.

Ten opzichte van de integrale opgaven zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd:

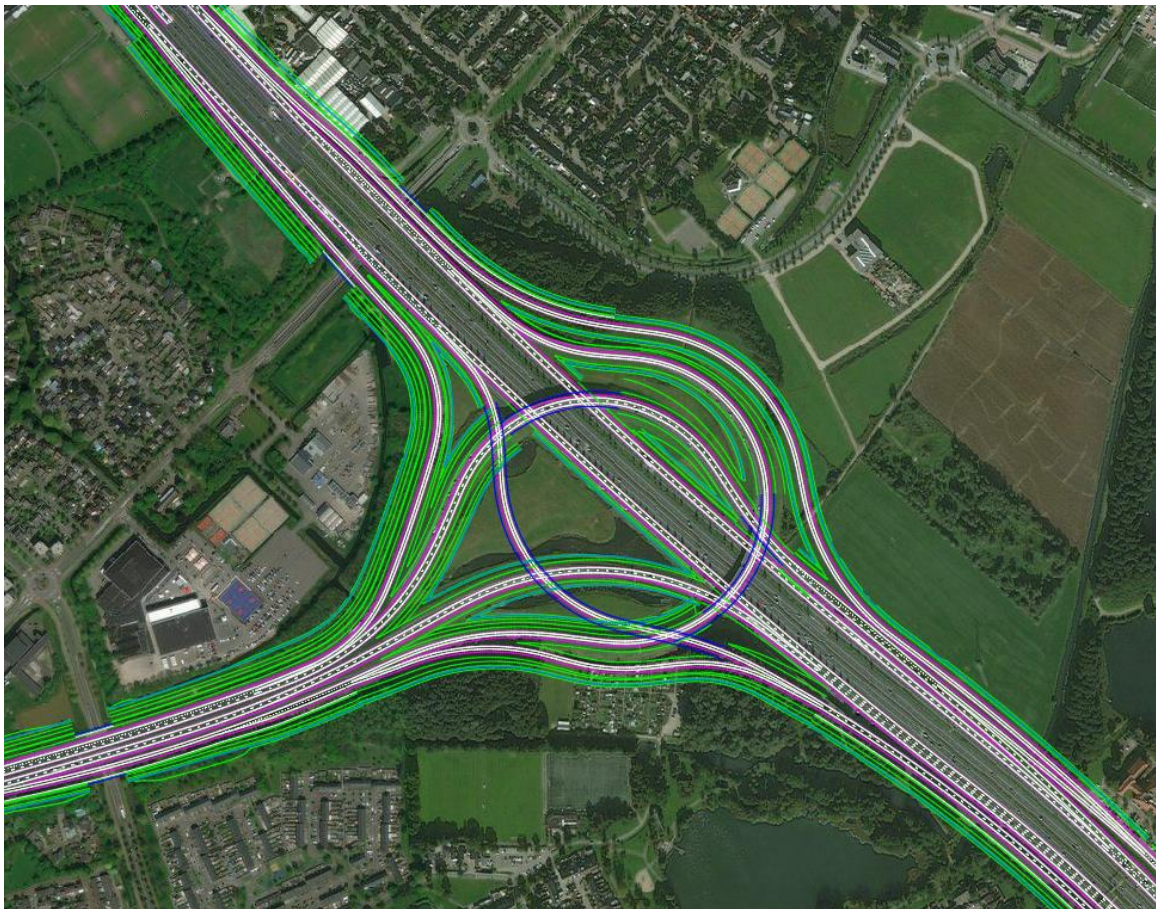
- weefvak knooppunt Hintham naar afrit Rosmalen (Li): lengte beperkt tot de minimale lengte vanuit bewegwijzering (800 m), hierdoor is de afstand tussen dit weefvak en de splitsing parallelrijbaan A2 (Li) en A59 zo groot mogelijk ingepast om de afwijking ten aanzien van bewegwijzering voor deze splitsing zo minimaal mogelijk te maken;
- verbreding wegvak knooppunt Empel en knooppunt Hintham op parallelrijbaan A2m (zuidelijke richting) naar 4 rijstroken. Voor de inpassing van een afstreping van 4 naar 3 rijstroken en een invoeging van toerit Rosmalen is tussen beide knooppunten onvoldoende lengte op basis van de ROA2019. Deze oplossing voldoet niet aan de benodigde bewegwijzeringsafstand voor de splitsing, echter de verwachting is dat deze met maatwerk ingepast kan worden;
- aansluiting Rosmalen is vormgegeven als halfklaverblad-aansluiting om te voldoen aan de richtlijnen, in afbeelding 5.64 is deze oplossing weergegeven.

In afbeelding 5.63 en afbeelding 5.64 is de ruimtelijke uitwerking van de ontvlechting weergegeven.

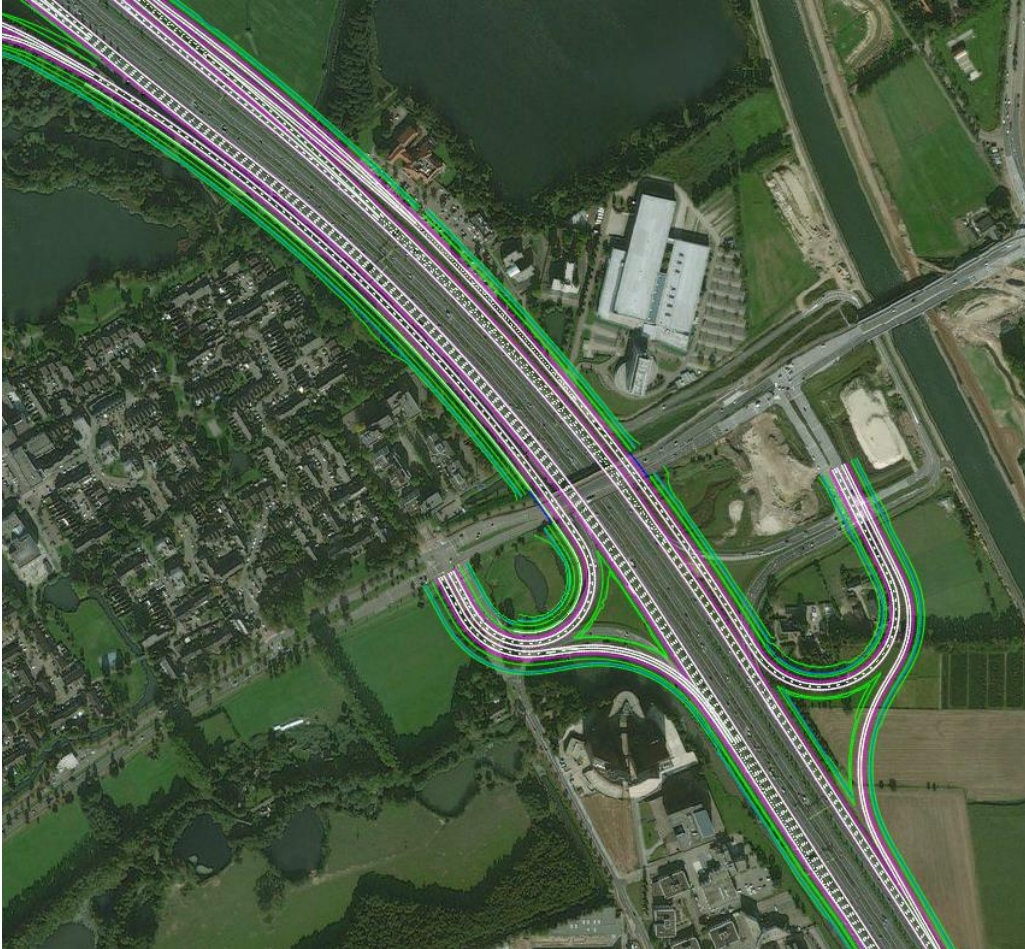
Afbeelding 5.62 Rijstrokenschema knooppunt Empel-knooppunt Hintham



Afbeelding 5.63 Ontwerp ontvlechting rondom knooppunt Empel



Afbeelding 5.64 Ontwerp ontvlechting tussen knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen



A2: knooppunt Hintham-knooppunt Vught

Tussen de knooppunten Hintham en Vught zijn dezelfde ontwerpkeuzes gemaakt als bij subalternatief A2. De volledige onderbouwing van de ontwerpkeuzes is bij subalternatief A2 beschreven. Hier is alleen een korte beschrijving van de ontwerpkeuzes opgenomen. Deze ontwerpkeuzes betreffen:

- verruiming boog in weefvak op de hoofdrijbaan rechts tussen einde parallelstructuur en aansluiting Sint-Michielsgestel tot $R = 1.500$ m;
- verruiming boogstralen van aansluitingen Sint-Michielsgestel en Veghel volgens de richtlijnen;
- verplaatsen toe- en afrit Sint-Michielsgestel (Re), einde parallelstructuur (Re) en rechterdeel aansluiting Veghel om de benodigde weefvak en turbulentieafstanden in te passen;
- verlenging weefvak knooppunt Vught en start parallelstructuur (Li) en verplaatsing linkerdeel aansluiting Sint-Michelgestel om turbulentie- en bewegwijzeringsafstanden conform richtlijnen in te passen;
- combinatie van de in- en uitvoegstrook aansluitingen Sint-Michielsgestel en Veghel tot weefvak op parallelrijbaan A2Li;
- verdubbeling toerit Veghel (Li) en aanpassing weefvak aansluiting Veghel - knooppunt Hintham naar een symmetrisch weefvak 3+2-rijstroken en rijstrookbeëindigingen in knooppunt Hintham van 3 naar 2 rijstroken op parallelrijbaan A2Li.

5.7.2 Overzicht ontwerpkeuzes

In tabel 5.13 staan de aanvullende ontwerpkeuzes samengevat ten opzichte van de beschrijving van alternatief C in de NRD en de integrale opgaven.

Tabel 5.13 Overzicht ontwerpkeuzes C

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
C-001	inpassing bergingszones middenberm Deil-Empel	Vanuit duurzaamheid is gekozen om de huidige middenbermbreedte te handhaven (beperking nieuw asfalt) en de middenberm in te richten met een enkele geleiderail. Hiervoor zijn de huidige objecten van de middenberm verplaatst (lichtmasten, portaalvoeten en steunpunten). Daarbij zijn de kunstwerken in de A2 dichtgelegd om hier de enkele geleiderail te plaatsen. Wel geeft deze oplossing nieuwe knelpunten (vervangingen kunstwerken, lengte portalen). Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
C-002	inpassing geluidsschermen	Vanuit duurzaamheid is gekozen om de geluidsschermen langs de aangepaste A2 (alleen waar in de huidige locatie ook schermen/wallen aanwezig zijn) als volgt vorm te geven: <ul style="list-style-type: none"> - geluidsschermen tot 6 m als aardenwal in verband met circulariteit en materialengebruik; - geluidsschermen hoger dan 6 m als betonnen scherm De keuze voor geluidswallen leidt tot een aantal knelpunten, deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
C-003	inpassing rijstrookbeëindiging tussen de toe- en afrit Meteren	Om voldoende lengte te creëren tussen de af- en toerit van Meteren om een rijstrookbeëindiging in te passen zijn de toe- en afrit van Meteren verlengd.
C-004	vormgeving aansluiting Meteren	Vanwege de verlenging van de toe- afritten van Meteren en de krappe boog in de toerit van Meteren is om de aansluiting richtlijnconform te maken gekozen om aansluiting Meteren vorm te geven als haarlemmermeeraansluiting. Hierdoor komt de krappe boog te vervallen en is de lengte van de toerit beperkt.
C-005	inpassing doelgroepenstrook	Vanuit de integrale opgaven lag de doelgroepenstrook aan de buitenzijde van de verbindingsweg A2Re naar A15Re, echter deze oplossing leidt tot meer lengte vanuit de ROA2019, wat niet inpasbaar is. Daarom is gekozen om de doelgroepenstrook op de oorspronkelijke rangeerbaan van knooppunt Deil te positioneren en vervolgens in plaats door middel van een samenvoeging en rijstrookbeëindiging een invoegstrook toe te passen om de doelgroepenstrook en verbindingsweg A2Re naar A15Re te laten samenvoegen.
C-006	krappe klaverbladlus A15Re naar A2Li	Om te voldoen aan de richtlijnen de klaverbladlus A15Re naar A2Li van knooppunt Deil verruimd.
C007	directe verbindingswegen A2Li naar A15Li en A15Li naar A2Re	Door de aanwezigheid van de Betuweroute is de inpassing van een turbinebogen (semi-directe verbindingsweg) niet mogelijk. De nieuwe verbindingswegen zijn daarom vormgegeven als een directe verbindingsweg.
C-008	locatie en vorm aansluiting Waardenburg	Vanuit de integrale opgaven is aansluiting Waardenburg naar het noorden toe geschoven en is vormgegeven als halfklaverblad aansluiting met het viaduct aan de noordzijde om de aansluiting zo ver mogelijk vanaf Waardenburg te richten.
C-009	verbinding Waardenburg en verplaatste aansluiting Waardenburg	Om de verplaatste aansluiting Waardenburg aan te sluiten op de Achterweg is een nieuwe verbinding conform het Handboek Wegontwerp 2013 Gebiedsontsluitingswegen met een ontwerpsnelheid van 80 km/u ingepast. Dit leidt tot een fors benodigd ruimtebeslag over bedrijventerrein Slimwei, dit is in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
C-010	lengte samenvoeging-weefvak Deil-Waardenburg Re	Om te voldoen aan de richtlijnen is de afstand tussen de samenvoeging van de verbindingswegen A15Re naar A2Re en A15Li naar A2Re en het weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg verlengd tot 825 m.
C-011	boog A2 op noordelijke aanbrug Waalbrug	De boogstraal in de hoofdrijbanen van de A2 op de aanbrug van de Waalbrug voldoen niet aan de ROA2019. In het ontwerp zijn deze boogstralen verruimd tot 1.500 m. Hierdoor past het ontwerp niet meer op de Waalbrug (aanbruggen). Dit knelpunt is in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
C-012	te weinig breedte op de bestaande Waalbrug voor 2x5-rijstroken	Op de bestaande Waalbrug is onvoldoende ruimte aanwezig om 2x5-rijstroken met vluchtstroken in te passen. Om de verbreding mogelijk te maken is de A2 ter hoogte van de Waalbrug asymmetrisch verbreed door tussen de bestaande verkeersbrug en spoorbrug een nieuwe verkeersbrug te realiseren voor A2Li. A2Re is ingepast op de bestaande verkeersbrug met vluchtstroken conform de integrale opgaven.

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
C-013	toepassing bergings- en vluchtzones	Conform de richtlijnen is langs alle aangepaste rijbanen vlucht- en bergingszones toegepast ten behoeven van de verkeersveiligheid en toekomstvastheid. Deze zones zijn ook toegepast op de kunstwerken.
C-014	toekomstvastheid bruggen	Op de bruggen over de Waal en Maas zijn toekomstvast vluchtstroken toegepast van 5,0 m breed, deze breedte is als volgt opgebouwd: 3,7 m vluchtstrook + 1,5 m objectafstand. Op deze locaties is geen vluchtzone toegepast vanuit kosten conform de integrale opgaven.
C-015	krappe bogen tussen Waalburg en aansluiting Zaltbommel	Tussen de Waalbrug en aansluiting Zaltbommel zijn de krappe bogen in de hoofdrijbanen van de A2 verruimd tot 1.500 m om te voldoen aan de richtlijnen.
C-016	krappe voetbogen Waalburg	Op de grondlichamen van de Waalburg zijn te krappe voetbogen (voldoen niet aan $R_{voet} = 2 \times R_{top}$) toegepast. Deze voetbogen zijn verruimd om te voldoen aan de richtlijn.
C-017	krappe boogstralen aansluiting Zaltbommel	De huidige toe- en afritten van aansluiting Zaltbommel heeft te krappe boogstralen. Deze boogstralen zijn verruimd om te voldoen aan de richtlijn.
C-018	profiel kunstwerken aansluiting Zaltbommel	Om de aanpassingen in de middenberm en de verbreding te kunnen toepassen zijn de kunstwerken van aansluiting Zaltbommel vervangen. Dit is ook het geval voor het kunstwerk in de parallelweg.
C-019	te weinig breedte op de bestaande Maasbruggen voor 2x5-rijstroken	Op de bestaande Maasbruggen is onvoldoende ruimte aanwezig om 2x5-rijstroken met vluchtstroken in te passen. Om de verbreding mogelijk te maken is de A2 ter hoogte van de Maasbruggen asymmetrisch verbreed door naast de bestaande Maasbruggen aan de oostzijde een nieuwe brug te realiseren voor A2Li met 1x5-rijstroken met fietspad. Ter plaatse van de huidige Maasbruggen is vervolgens een nieuwe brug voor A2Re met 1x5-rijstroken gerealiseerd.
C-020	flessenhals Maasbruggen	Om opstuwing tijdens hoogwater te verlagen is de lengte van de nieuwe Maasbruggen aan de zuidzijde met 40-80 m en aan de noordzijde met 80-100 m verlengd.
C-021	ontbrekende fietsverbinding rondom de Maasbruggen	Om fietsverkeer te stimuleren tussen Kerkdriel en 's-Hertogenbosch is op de nieuwe Maasburg een fietspad opgenomen.
C-022	onvoldoende bewegwijzeringsafstand splitsing A2n en A59	Om de beschikbare bewegwijzeringsafstand zo groot te maken is de lengte van het weefvak tussen knooppunt Hintham en aansluiting Rosmalen geminimaliseerd tot 800 m.
C-023	onvoldoende lengte voor de inpassing van een afstreping en asymmetrisch weefvak tussen Empel en Hintham	Tussen de knooppunten Empel en Hintham is op A2m onvoldoende lengte aanwezig om een afstreping en een asymmetrisch weefvak tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham, daarom is dit wegvak verbreed tot 4 rijstroken (geen afstreping) en toert Rosmalen aangesloten met een invoeging. Wel is onvoldoende lengte beschikbaar tussen aansluiting Rosmalen en de splitsing A2m/A59. Wel is hier voldoende lengte aanwezig voor maatwerk van de bewegwijzering en manoeuvreerlengte.
C-024	vormgeving aansluiting Rosmalen	De huidige vormgeving is niet volgens de richtlijnen. Om te voldoen aan de richtlijnen is de vormgeving aangepast naar een halfklaverblad-aansluiting.
C-025	lengte weefvak Empel-Rosmalen parallelrijbaan rechts	Lengte weefvak tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Hintham voldeed niet bij de verschoven situatie aan de richtlijnen. Om te voldoen aan de richtlijnen is de aansluiting aan de rechterzijde op de huidige locatie behouden.
C-026	verticaal alignement spooronderdoorgang en knooppunt Hintham	Het verticaal alignement van de parallelrijbanen bij de spooronderdoorgang en tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham op parallelrijbaan rechts voldoet niet aan de richtlijnen. Het verticaal alignement is hier richtlijnconform gemaakt. Echter leidt dit tot knelpunten (vervangen onderdoorgang en doorsnijding Graafsebaan), deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
C-027	weefvaklengte en turbulentieafstanden tussen Empel - Sint-Michielsgestel Re	De turbulentieafstanden en weefvaklengte tussen knooppunt Hintham en aansluiting Sint-Michielsgestel voldoen niet aan de richtlijnen. Deze afstanden zijn in het A2 subalternatief richtlijnconform gemaakt. Hierdoor verschuiven de volgende onderdelen naar het noorden:

Nummer	Probleem	Toegepaste oplossing
		<ul style="list-style-type: none"> - aansluiting Veghel; - weefvak afrit Sint-Michielsgestel Re - einde parallelrijbaan; - afrit Sint-Michielsgestel Re. En naar het zuiden: <ul style="list-style-type: none"> - toerit Sint-Michielsgestel Re. <p>Hierdoor voldoet het weefvak aansluiting Sint-Michielsgestel en knooppunt Veghel niet aan de richtlijnen. Dit knelpunt is bij de knelpuntenanalyse verder onderzocht.</p>
C-028	boog weefvak einde parallelrijbaan-afrit Sint-Michielsgestel	Het weefvak einde parallelrijbaan-afrit Sint-Michielsgestel ligt in de huidige situatie in een krappe boog (R = 800 m). Volgens de richtlijnen moet dit minimaal 3.000 m zijn. Aangezien dit leidt tot een zeer groot knelpunt is gekozen in het elementair ontwerp om hier de standaardboog van 1.500 m toe te passen, waarbij ook al knelpunten optreden. Deze knelpunten zijn in de knelpuntenanalyse verder onderzocht.
C-029	lengte weefvak Vught-start parallelrijbaan Li	De lengte van het weefvak tussen knooppunt Vught en de parallelrijbaan voldoet niet aan de bewegwijzeringslengte. Om hieraan te kunnen voldoen is het weefvak richting het noorden verlengd en het linkerdeel van aansluiting Sint-Michielsgestel richting het noorden verplaatst.
C-030	afstand tussen toerit Sint-Michielsgestel Li en afrit Veghel Li	Door de verplaatsing van aansluiting Sint-Michielsgestel is tussen toerit Sint-Michielsgestel (Li) en afrit Veghel (Li) onvoldoende ruimte aanwezig om hier een in- en uitvoegstrook toe te passen. Om dit op te lossen zijn de in- en uitvoegstroken gecombineerd tot een weefvak.
C-031	doorstroming toerit Veghel Li	Toerit Veghel Li heeft een te hoge I/C-verhouding en is daarom verbreed naar 2 rijstroken. Om te kunnen aansluiten om de parallelrijbaan is het opvolgende weefvak aangepast naar een symmetrisch 3+2 weefvak en tussen de verbindingswegen van knooppunt Hintham is op parallelrijbaan Li een rijstrookbeëindiging toegepast van 3 naar 2 rijstroken.
C-032	onvoldoende lengte tussen de verbindingswegen op de parallelrijbaan Li in knooppunt Hintham	Door de aanpassing van het weefvak aansluiting Veghel - knooppunt Hintham zijn tussen de verbindingswegen om hiervoor voldoende turbulentieafstanden te creëren de puntstukken van de verbindingswegen naar buiten toe geschoven en aansluiting Veghel (Li) naar het zuiden.
C-033	afwijkingen aansluitingen Veghel en Sint-Michielsgestel	De alignementen van de aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel voldoen niet aan de richtlijnen. Om te kunnen voldoen aan de richtlijnen zijn de alignementen aangepast door onder andere de boogstralen te verruimen.

6

KNELPUNTENANALYSE

6.1 Inleiding

Achtergrond

De kansrijke alternatieven zijn uitgewerkt tot een zogenoemd 'bot' ontwerp (elementair ontwerp). Dit is een richtlijn conform ontwerp, dat geen rekening houdt met:

- ruimtelijke knelpunten;
- verkeersveiligheidsknelpunten;
- doorstromingsknelpunten.

Om te komen tot een realistisch alternatief, is in de knelpuntenanalyse toegewerkt naar voorkeursoplossingen voor deze knelpunten. Hiertoe zijn eerst alle knelpunten geïnventariseerd en waar mogelijk geografisch geclusterd, alvorens per (cluster van) knelpunt(en) mogelijke oplossingen zijn geïdentificeerd. De mogelijke oplossingen per (cluster van) knelpunt(en) zijn integraal met elkaar vergeleken, met een afgewogen keuze tot 1 voorkeursoplossing als resultaat. Het resultaat is samen met het planMER, de GPO-toets en de VVE-input voor het bepalen van het voorkeursalternatief (zie hoofdstuk 6).

Doel

Het bepalen van de voorkeursoplossingen voor de knelpunten(clusters) is het voornaamste doel van de knelpuntenanalyse. De knelpuntenanalyse heeft echter nog 3 andere doelen:

- de alternatieven tot voldoende niveau uitwerken op kritieke punten, zodat eventueel kostbare verrassingen in de planuitwerking worden voorkomen;
- het dynamisch toetsen van de doorstroming, aangezien dit in de voorafgaande fases (in tegenstelling tot wat het Kader Wegontwerpproces 2.0 voorschrijft) niet is uitgevoerd;
- het verder definiëren van de opgave van de A2, wat kan leiden tot het toevoegen of laten vervallen van objecten buiten de scope van de A2.

Leeswijzer hoofdstuk

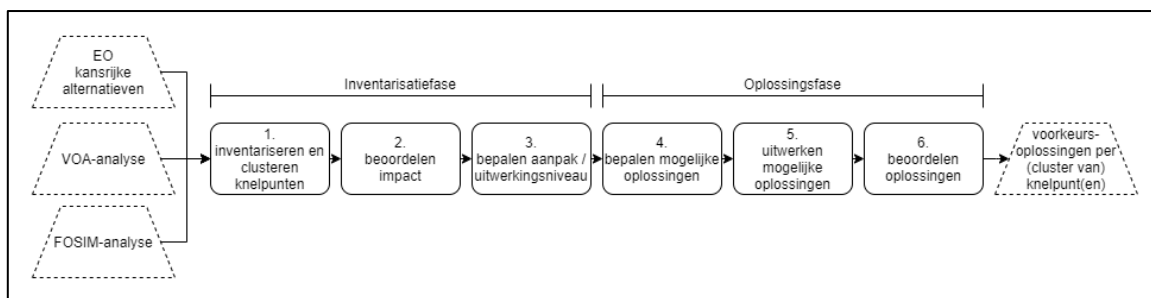
Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

- in paragraaf 6.2 'Van knelpunt naar voorkeursoplossing' worden de 6 processtappen toegelicht die zijn doorlopen om vanuit alle ruimtelijke, verkeersveiligheids- en doorstromingsknelpunten te komen tot voorkeursoplossingen;
- in paragraaf 6.3 'Algemene voorkeursoplossingen' worden alle knelpunten(clusters) gepresenteerd die in alle kansrijke alternatieven voorkomen, inclusief onderbouwing van de voorkeursoplossingen;
- in paragrafen 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 en 6.8 worden de knelpunten(clusters) van kansrijke alternatieven 0+, A1, A2, B en C (respectievelijk) gepresenteerd, inclusief onderbouwing van de voorkeursoplossingen. Iedere paragraaf begint met een overzichtstabel met alle knelpunten(clusters) van dat specifieke kansrijke alternatief en de subparagrafen waarin de voorkeursoplossingen worden gepresenteerd.

6.2 Van knelpunt naar voorkeursoplossing

Het gehele proces 'van knelpunt naar voorkeursoplossing' is overzichtelijk gemaakt in afbeelding 6.1, waarin te zien is dat het proces is op te knippen in 6 stappen en 2 fases. De eerste fase betreft de inventarisatiefase (stap 1 tot en met 3) waarin de knelpunten(clusters) worden bepaald en worden geclassificeerd op impact, en waarin het minimaal benodigde uitwerkingsniveau wordt bepaald. De tweede fase betreft de oplossingsfase (stap 4 tot en met 6) waarin de mogelijke oplossingen worden bepaald, uitgewerkt en beoordeeld, met als resultaat een specifieke oplossing (de voorkeursoplossing) per (cluster van) knelpunt(en).

Afbeelding 6.1 Processchema knelpuntenanalyse



Inventarisatiefase (stap 1 tot en met 3)

In stap 1 zijn, per kansrijk alternatief, telkens 3 types knelpunten geïnventariseerd:

- ruimtelijke knelpunten: geïnventariseerd door middel van een analyse op het elementair ontwerp (de uitgewerkte kansrijke alternatieven richtlijnconform ingepast), maar ook afkomstig vanuit andere disciplines (zoals Ruimtelijke Kwaliteit en Vormgeving);
- verkeersveiligheidsknelpunten: geïnventariseerd door middel van de VOA-analyse (zie bijlage VII);
- doorstromingsknelpunten: geïnventariseerd door middel van een dynamische simulatie in FOSIM, uitgevoerd op basis van de oplossingsspecifieke verkeerscijfers vanuit het NRM2019 met scenario 2040HOOG (zie bijlage VIII).

De knelpunten zijn daarbij (geografisch) geclusterd tot knelpuntenclusters, wanneer deze knelpunten veroorzaakt worden door een gemeenschappelijke oorzaak. Een totaaloverzicht van alle knelpunten(clusters) is bijgevoegd in bijlage IX.

In stap 2 zijn vervolgens alle knelpunten(clusters) beoordeeld op impact, waarbij gekeken is naar:

- effect op verkeersveiligheid, kosten, risico's en doorstroming;
- overeenkomstigheid met NRD;
- invloed op het doel van de MIRT A2 (doorstroming en verkeersveiligheid);
- het wijken van hoofwegen, hoofwatergangen, categorie 1 kabels en leidingen, huizen, bedrijven, kunstwerken, sportverenigingen, et cetera.

Indien de impact beperkt is, wordt de uitwerking van dit knelpunten(cluster) uitgesteld tot de planuitwerkingsfase. Deze classificering is door middel van het verkeerslichtprincipe (rood = grote impact; groen = beperkte impact) toegevoegd aan het totaaloverzicht in bijlage IX.

Voor de knelpunten(clusters) die wel verder uitgewerkt worden in de verkenningsfase, is in stap 3 bekeken welk uitwerkingsniveau (i.e. tekstueel beschrijven, rijstrokschema, viltstiftschets, principe dwarsprofiel, 2D-uitwerking of 3D-uitwerking) benodigd is om mogelijke oplossingen met elkaar te vergelijken.

Oplossingsfase (stap 4 tot en met 6)

In stap 4 zijn vervolgens per (cluster van) knelpunt(en) mogelijke oplossingen geïdentificeerd. Bij het opstellen van deze oplossingen, zijn de oplossingsrichtingen uit het Kader Wegontwerpproces 2.0 (i.e. amoveren knelpunt, verplaatsen knelpunt, (technische) aanpassingen doen aan het knelpunt, aanpassen alignement, aanpassen functioneel ontwerp, aanpassen dwarsprofiel) expliciet in overweging genomen. Deze oplossingen zijn vervolgens in stap 5 uitgewerkt tot het uitwerkingsniveau zoals deze in stap 3 is bepaald.

De uitgewerkte oplossingen zijn vervolgens in stap 6 beoordeeld op de volgende aspecten:

- doorstroming;
- verkeersveiligheid;
- kosten;
- ruimtelijke inpassing;
- raakvlak andere disciplines;
- tijd en planning;
- complexiteit in relatie tot stakeholders.

Hierbij is onderscheid gemaakt tussen oplossingen met relatief veel impact op bovenstaande aspecten, en oplossingen met relatief weinig impact op bovenstaande aspecten. Voor de oplossingen met een relatief grote impact is de beoordeling (en tevens de keuze voor een voorkeursoplossing) uitgevoerd op basis van een trade-off matrix (TOM) waarin alle aspecten zijn opgenomen (zie bijlage X voor een compleet overzicht van alle TOM's). Voor de oplossingen met een relatief kleine impact zijn de maatgevende aspecten uitgelicht, waarna op basis van deze aspecten een keuze is gemaakt voor een voorkeursoplossing.

Resultaat

Het bovenstaand proces heeft geleid tot een voorkeursoplossing per (cluster van) knelpunt(en). Aangezien het alignement van de A2 en/of uitgangspunten van de kansrijke alternatieven op delen gelijk is aan elkaar, komen sommige knelpunten(clusters) in precies dezelfde hoedanigheid voor in alle kansrijke alternatieven (0+, A1, A2, B en C). Deze worden gepresenteerd in paragraaf 6.3 (algemene voorkeursoplossingen). Alle andere knelpunten(clusters) komen in 1 of meerdere (maar maximaal 4) kansrijke alternatieven voor, en worden gepresenteerd in paragrafen 6.4 tot en met paragraaf 6.8. Hierbij is iedere voorkeursoplossing eenmalig tekstueel uiteengezet.

In deze ontwerpnota is alleen ingegaan op de grote knelpunten in relatie tot ruimtebeslag, verkeersveiligheid en/of doorstroming.

6.3 Algemene voorkeursoplossingen

Deze paragraaf presenteert de knelpunten(clusters) die in (bijna) precies dezelfde hoedanigheid voorkomen in alle 5 de kansrijke alternatieven (0+, A1, A2, B en C). Tabel 6.1 toont het gehele overzicht van alle algemene knelpunten(clusters), inclusief paragraafverwijzing naar waar de voorkeursoplossing wordt gepresenteerd.

Tabel 6.1 Overzicht algemene knelpunten(clusters) en paragraafverwijzing naar onderbouwing voorkeursoplossing

Knelpunten(clusters)	Paragraafverwijzing
verbrede A2HRL raakt bergbezinkbassin	6.3.1
de verbrede A2 past niet onder de viaducten over de A2 Deil-Empel	6.3.2
de verbrede A2/A59 passen niet op de viaducten in de A2 Deil-Empel/A59 Maaspoort-Empel	6.3.3
verminderd zicht in onderdoorgang verbindingsboog Utrecht-Tiel	6.3.4
zeer lange portalen door enkele streng geleiderail middenberm	6.3.5
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder/op de bestaande viaducten	6.3.6

Knelpunten(clusters)	Paragraafverwijzing
lengteprofiel spooronderdoorgang voldoet niet aan richtlijn	6.3.7
horizontale boog tussen aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel (rechts)	6.3.8
aansluiting Rosmalen Li raakt bestaande bebouwing	6.3.9
aansluiting Sint-Michielsgestel Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	6.3.10
verminderd zicht in verbindingsweg Nijmegen-Eindhoven (knp. Hintham)	6.3.11

6.3.1 Verbrede A2HRL raakt bergbezinkbassin

Knelpunt

De verbrede A2 HRB Li komt binnen het areaal van het bergbezinkbassin ten behoeve van kooppunt Deil (km 91,95).

Afbeelding 6.2 De verbrede A2 HRB Li komt binnen het areaal van het bergbezinkbassin



Mogelijke oplossingen

- verplaatsen bergbezinkbassin;
- slinger in A2 om bergbezinkbassin te behouden.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-104)

Aangezien beide hoofdrijbanen op dit wegvak een weefvak bevatten (waarin verplichte rijstrookwisselingen worden uitgevoerd) brengt het aanbrengen van een slinger in de A2 een verhoogde kans op flankaanrijdingen met zich mee (gemiddeld verkeersveiligheidsrisico). Daarbij ontstaan er ruimtelijke inpassingsproblemen doordat de rijksweg circa 7 m opgeschoven moeten worden, waarvoor circa 700 m wegvaklengte benodigd is. Het heeft daarom de voorkeur om het bergbezinkbassin te verplaatsen, ondanks dat deze oplossing resulteert in meer kosten.

6.3.2 De verbrede A2 past niet onder de viaducten over de A2 Deil-Empel

Knelpunt

De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder de bestaande viaducten die de A2 tussen knooppunten Deil en Empel bovenlangs kruisen. Dit betreffen:

- 'Viaduct Slimweistraat' (A2; km 93,35);

- 'Viaduct N322' (A2; km 102,6);
- 'Viaduct Viaductweg' (A2; km 103,2).

Daarbij speelt ook het knelpunt dat een middenberm met een enkele geleiderail leidt tot het verwijderen van de middenpijler van het kunstwerk, waardoor een gehele vervanging van het kunstwerk noodzakelijk wordt.

Mogelijke oplossingen

- vervangen kunstwerk zonder middenpijler;
- vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones;
- vervangen kunstwerk met middenpijler, met slingers in de hoofdrijbanen;
- behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones (extra oplossing voor kansrijke alternatieven 0+, A en B).

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-001 en TOM-002)

De voorkeursoplossing is bepaald op basis van de aspecten 'verkeersveiligheid' en 'kosten'. Het behouden van een kunstwerk is in alle gevallen kostentechnisch gunstig, maar hierdoor neemt de kans op ernstige verkeersongevallen toe (gemiddeld risico). Aangezien verkeersveiligheid hoog in het vaandel staat binnen de doelstellingen van het project, gaat de voorkeur uit naar het vervangen van het viaduct met twee dekken zonder middenpijler met bergingszones waarbij geen extra verkeersveiligheidsrisico's bestaan. Wel neemt de constructiehoogte toe door het vervallen van de middensteunpunt en dient het OWN hierop aangepast te worden. Hierdoor neemt het ruimtebeslag toe.

In relatie tot TOM-003 en TOM-004 is gekozen om vooralsnog uit te gaan van het maximale ruimtebeslag. Dit betekent dat voor het kruisende viaduct gekozen is voor tussensteunpunten in de middenberm en een brede middenberm met bergingsruimtes, waardoor op het OWN meer ruimte benodigd is en optimalisaties hiervan in de planuitwerking verder onderzocht worden.

6.3.3 De verbrede A2/A59 passen niet op de viaducten in de A2 Deil-Empel/A59 Maaspoort-Empel

Knelpunt

De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet op de bestaande viaducten in de A2 tussen knooppunten Deil en Empel, en de verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op de bestaande viaducten tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel. Dit betreffen:

- 'Viaduct Steenweg' (A2; km 94,00);
- 'Viaduct Koningin Wilhelminaweg' (A2; km 101,1);
- 'Viaduct Empelse Schans' (A59; km 133,65);
- 'Viaduct Harendonkweg' (A59; km 134,15);
- 'Viaduct Winkelseweg' (A2; km 105,55);
- 'Viaduct spoorlijn Geldermalsen-'s-Hertogenbosch' (A2; km 106,05);
- 'Viaduct N831' (A2; km 107,4).

Daarbij speelt ook het knelpunt dat een middenberm met een enkele geleiderail leidt tot het dichtleggen van de huidige lichtgaten in deze kunstwerken.

Mogelijke oplossingen

- dichtleggen middenberm en maximale verbreding;
- middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken;
- middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-003)

In relatie tot TOM-001, TOM-002 en TOM-004 is gekozen om vooralsnog uit te gaan van het maximale ruimtebeslag. Dit betekent voor dit knelpunt dat de middenberm is verbreed om de bergingszones in combinatie met de huidige lichtopeningen in te passen. Hiervoor is de middenberm over de gehele lengte

van het tracé tussen Deil en Empel en op de A15 en A59 verbreed. Door het laten vervallen van de slingers bij deze optie scoort deze oplossing vergelijkbaar met het dichtleggen van de middenberm (beide goed). Wel scoort dit slecht op ruimtebeslag, duurzaamheid (slopen asfalt in middenberm en weer terug aanbrengen in de buitenberm) en kosten. Daarom wordt aanbevolen om in de planuitwerking nogmaals de inrichting van de middenberm te onderzoeken.

Specifieke oplossing per kunstwerk en per kansrijk alternatief

Naast de voorkeursoplossing conform TOM-003, is er een aantal kunstwerken in de A2 Deil-Empel waarvoor een specifieke oplossing geldt. Tabel 6.2 geeft een overzicht van deze specifieke oplossingen per kunstwerk en per kansrijk alternatief.

Tabel 6.2 Specifieke oplossingen per kunstwerk en per kansrijk alternatief

Viaduct	0+	A1	A2	B	C
Spoorlijn Utrecht - 's-Hertogenbosch (A15)					
Spoorlijn 's-Hertogenbosch - Tiel (A15)	GR BuB op UR; GR BiB op OA	GR BuB op UR; GR BiB op OA	GR BuB op UR; GR BiB op OA		
Steenweg (A2)					
Kon. Wilhelminaweg (A2)					
Winkelseweg (A2)					
Spoorlijn Utrecht - 's-Hertogenbosch (A2)					
N831 (A2)					
Empelse Schans (A59)	GR BuB op UR; GR BiB op OA	GR BuB op UR; GR BiB op OA	GR BuB op UR; GR BiB op OA	GR BuB op UR; GR BiB op OA	GR BuB op UR; GR BiB op OA
Harendonkweg (A59)	GS op HL; GR BuB op UR; GR BiB op OA	GS op HL; GR BuB op UR; GR BiB op OA	GS op HL; GR BuB op UR; GR BiB op OA	GS op HL; GR BuB op UR; GR BiB op OA	GS op HL; GR BuB op UR; GR BiB op OA

* VZ = vluchtzone, GS = geluidsscherm, GR = geleiderail, BuB = buitenberm, BiB = binnenberm; UR = uitstapruimte, OA = objectafstand, HL = huidige locatie.

6.3.4 Verminderd zicht in onderdoorgang verbindingsoog Utrecht-Tiel

Knelpunt

Verminderd zicht (stopzicht: 73 meter i.p.v. de geëiste 80 meter uit de ROA2019; ontwerpsnelheid 70 km/u) op een mogelijke file in/na de onderdoorgang in de verbindingsoog Utrecht-Tiel (R = circa 275 meter) in knooppunt Deil.

Afbeelding 6.3 Verminderd zicht op een mogelijke file in/na de onderdoorgang in de verbindingsboog Utrecht-Tiel (knp Deil)



Mogelijke oplossingen

- bestaande situatie;
- verbreden kunstwerk in verband met zicht;
- toevoegen filedetectie (DVM).

Voorkeursoplossing

De voorkeur gaat uit naar het toevoegen van filedetectie (DVM). Het aanpassen van de onderdoorgang brengt hoge kosten met zich mee en is complex om te realiseren (qua fasering). De bestaande situatie handhaven brengt verhoogde verkeersveiligheidsrisico's met zich mee, terwijl het toevoegen van extra DVM-voorzieningen (lees: matrixborden) een makkelijk uitvoerbare en kosteneffectieve oplossing lijkt.

6.3.5 Zeer lange portalen door enkele streng geleiderail middenberm

Knelpunt

Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot zeer lange portalen van >60 m.

Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO (extra lange portalen);
- toepassen tussenpijler zonder bergingszones;
- toepassen rimob's en inkorten overspanning portalen;
- verbreden middenberm.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-004)

In relatie tot TOM-001, TOM-002 en TOM-003 is gekozen om vooralsnog uit te gaan van het maximale ruimtebeslag. Dit betekent voor dit knelpunt dat de middenberm is verbreed, waardoor in de middenberm tussensteunpunten van de portalen ingepast kan worden. Deze oplossing scoort positief op verkeersveiligheid doordat de bergingszones, vluchtzones en obstakelvrije zone in het ontwerp toegepast kunnen worden. Wel scoort dit slecht op ruimtebeslag, duurzaamheid (slopen asfalt in middenberm en weer terug aanbrengen in de buitenberm) en kosten. Daarom wordt aanbevolen om in de planuitwerking nogmaals de inrichting van de middenberm te onderzoeken.

6.3.6 De verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder/op de bestaande kunstwerken

Knelpunt

De nieuwe (verbrede) A2 parallelrijbanen op de Ring 's-Hertogenbosch passen niet onder/op de bestaande kunstwerken. Dit betreffen:

- 'Viaduct N617' (over de A2; km 119,1);
- 'Viaduct Bruistensingel' (over de A2; km 113,3);
- 'Brug over de Aa' (in de A2; km 116,1);
- 'Viaduct Zuid-Willemsvaart' (in de A2; km 117,2);
- 'Dive-nder Nijmegen - Eindhoven' in knp. Hintham (in de A2; km 115,6);
- 'Fly-over Utrecht - Nijmegen' in knp. Hintham (in de A2; km 155,4-115,6);
- 'Viaduct Graafsebaan' (in de A2; km 115,15);
- 'Viaduct Burgemeesters Schalxstraat' (in de A2; km 111,65).

Mogelijke oplossingen

- nieuw kunstwerk;
- afpellen conform VIB;
- afpellen conform VIB, maar nieuw kunstwerk wanneer vluchtstrookonttrekking noodzakelijk is (extra mogelijke oplossing voor kansrijke alternatieven A2 en C).

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-005 en TOM-006)

De toepassing van een nieuw kunstwerk geeft geen verkeersveiligheidsrisico's, maar resulteert in een toename van de kosten en is vanuit duurzaamheid ongewenst. Het heeft de voorkeur om de vlucht- en bergingszones te minimaliseren conform het VIB, omdat dit beter scoort op kosten en duurzaamheid, alhoewel de kans op ernstige verkeersongevallen toeneemt (hoog risico). Dit sluit aan bij de redeneerlijn vanuit de NRD. Voor de kansrijke alternatieven A2 en C geldt dezelfde afweging, maar is gekozen voor de derde mogelijke oplossing (afpellen conform VIB, tenzij een vluchtstrookonttrekking noodzakelijk blijkt). Deze oplossing zit qua verkeersveiligheidsrisico's, kosten en duurzaamheid tussen de 2 andere oplossingen in.

Specifieke afwegingen per kansrijk alternatief

Naast de voorkeursoplossing conform TOM-005 en TOM-006, is er een aantal kunstwerken in/over de Ring 's-Hertogenbosch waarvoor een specifieke oplossing is. Tabel 6.3 geeft een overzicht van deze specifieke oplossingen per kunstwerk en per kansrijk alternatief.

Tabel 6.3 Specifieke oplossingen per kunstwerk en per kansrijk alternatief

Kunstwerk	0+	A1	A2	B	C
N617	behoud, maar: GR BiB op OA	behoud, maar: GR BiB op OA	behoud, maar: geen VZ en BZ	behoud, maar: GR BiB op OA	behoud, maar: geen VZ en BZ
Bruistensingel	behoud, maar: PRR: GB op OA; geen VR. PRL: GR op OA	behoud, maar: PRR: GB op OA; geen VR. PRL: GR op OA	vervangen kunstwerk	behoud, maar: PRR: GB op OA; geen VR. PRL: GR op OA	vervangen kunstwerk
Aa	behoud, maar: geen VR, GR op OA 1,0m	behoud, maar: geen VR, GR op OA 1,0m	behoud, zie 6.6.2	behoud, maar: geen VR, GR op OA 1,0m	behoud, zie 6.6.2
Zuid-Willemsvaart	behoud, maar: geen VR, GR op OA 1,0m	behoud, maar: geen VR, GR op OA 1,0m	verbreden	behoud, maar: geen VR, GR op OA 1,0m	verbreden
Dive-nder Hintham	behoud, maar: GR BuB op OA	behoud, maar: GR BuB op OA	verbreden	behoud, maar: GR BuB op OA	verbreden

Kunstwerk	0+	A1	A2	B	C
Fly-over Hintham	behoud, maar: GB i.p.v. GR	behoud, maar: GB i.p.v. GR	behoud, maar: geen VR en BZ	behoud, maar: GB i.p.v. GR	behoud, maar: geen VR en BZ
Graafsebaan	behoud, maar: geen BZ	behoud, maar: geen BZ	verbreden	behoud, maar: geen BZ	verbreden
Burg. Godschalkstraat	behoud	behoud	behoud	behoud	nieuwe dekken voor de toe- en afrit Rosmalen

* VZ = vluchtzone, BZ = bergingszone; GS = geluidsscherm, GR = geleiderail, GB= geleidebarrier, BuB = buitenberm, BiB = binnenberm; UR = uitstapruimte, OA = objectafstand, VR = vluchtruimte, HL = huidige locatie.

6.3.7 Lengteprofiel spooronderdoorgang voldoet niet aan richtlijn

Knelpunt

Zie paragraaf 4.6.2 voor de achterliggende (probleem)analyse van de bestaande spooronderdoorgang. Het nieuwe (richtlijnconforme) lengteprofiel van de A2 parallelrijbanen komt niet overeen met de bestaande spoortunnel Rosmalen (km 114,2-114,6) en resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 114,9-115,1). Door de aanpassingen aan het lengteprofiel is de A2 ook niet op de bestaande hoogte ter plaatse van het bestaande viaduct over de Graafsebaan (km 115,15). Evenals ten aanzien van het horizontaal alignement zijn aanpassing benodigd.

Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- het bestaande alignement aanhouden.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-707)

Het ontwerp conform EO geeft geen verkeersveiligheidsrisico's, maar leidt tot zeer hoge kosten, een grote complexiteit evenals een risico ten aanzien van de technische maakbaarheid. Het heeft daarom de voorkeur om het bestaande alignement aan te houden, ondanks dat het verkeersveiligheidsrisico in dat geval toeneemt in verband met het afwijkende lengteprofiel op rijbanen van de A2 en de benodigde vluchtstrookonttrekking (over een lengte van 270 m) op de linker parallelrijbaan om binnen het huidige profiel van de spooronderdoorgang te blijven. Een verbreding van de ondergang om de vluchtstrook langs de linker parallelrijbaan is technisch zeer complex/onhaalbaar. Daarnaast leidt de toevoeging van een extra onderdoorgang voor de linker parallelrijbaan (of een deel hiervan) tot hoge kosten en/of verkeersveiligheidsrisico's om voldoende lengte te verkrijgen ten aanzien van turbulentieafstanden en bewegwijzering/rijstrookwisselingen.

6.3.8 Horizontale boog tussen aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel (rechts)

In hoofdstuk 5.4.1 en in afbeelding 5.26 staat weergegeven dat het weefvak tussen het einde van de rechter parallelstructuur en aansluiting Sint-Michielsgestel een krappe boog zit. In de huidige situatie is de straal ongeveer 800 m. Volgens de ROA2019 zou dit weefvak eigenlijk in een ruime straal van 3.000 m moeten liggen. Gezien de mogelijke ruimtelijke impact hiervan is het niet mogelijk om hier een richtlijnconform ontwerp te maken. Daarom is in het elementair wegontwerp uitgegaan van een bocht met een straal van 1500 m. Deze straal is gekozen omdat deze bocht ruimer is dan de huidige situatie en ruimtelijk inpasbaar lijkt.

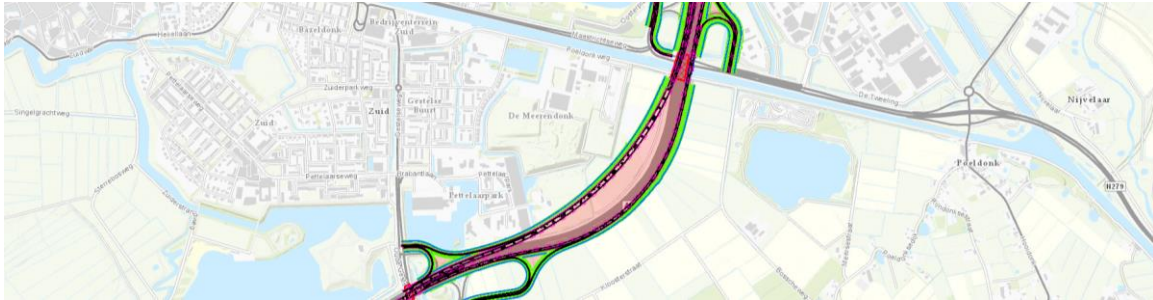
Knelpunt

De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen de aansluitingen Veghel en Sint-Michielsgestel resulteert in:

- het vervangen van de bruggen (PRR, HRR en HRL) over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2);
- het raken van sportvereniging BLC (km 118,1-118,4), de parkeerplaatsen van het bedrijventerrein aan de Pettelaarpark (km 118,4-118,7) en een ander bedrijventerrein (km 117,7);

- het opsluiten van de parallel liggende zandweg (km 117,2-118,1).

Afbeelding 6.4 Horizontale boog tussen aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel (rechts)



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO (R=1.500 m);
- tussenliggende boog toepassen (R=1.000 m);
- bestaande alignement handhaven (R=800 m).

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-801)

Het ontwerp conform EO vereist de realisatie van een nieuw kunstwerk en wegvak (hoofdrijbanen A2 en parallelrijbaan A2Li) en de sloop van aangrenzende bedrijvenpanden, waardoor de kosten en complexiteit aanzienlijk toenemen. De toepassing van een tussenliggende boog geeft een groot risico op flank- en kop-staartaanrijdingen (minimale verbetering ten aanzien van het huidige alignement) tegen gemiddelde/hoge kosten (verplaatsen rijbanen in beide richtingen) en complexiteit. Het heeft de voorkeur om het bestaande alignement te handhaven, omdat dit resulteert in de kleinste kosten en complexiteit, alhoewel dit het verkeersveiligheidsrisico op flank- en kop-staartaanrijdingen vergroot in verband met een asymmetrisch weefvak in een krappe boog (groot risico), maar is beperkt hoger dan bij de tussenliggende boog. Wel is in relatie tot TOM-803 en TOM-804 ook andere maatregelen genomen om de verkeersveiligheidsrisico's te verlagen.

6.3.9 Aansluiting Rosmalen Li raakt bestaande bebouwing

Knelpunt

De nieuwe aansluiting Rosmalen (Li) raakt bebouwing en terrein Heinis 2-5.

Afbeelding 6.5 Aansluiting Rosmalen Li raakt bestaande bebouwing



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;

- bogen toe- en afrit circa 200 m naar het zuiden verplaatsen.

Voorkeursoplossing

De voorkeur gaat uit naar het verplaatsen van de toe- en afrit zodat de bestaande bebouwing niet geraakt wordt (dit behelst een maximale verplaatsing van 200 m richting het zuiden). Deze oplossing behelst minder kosten en een mindere complexiteit. Daarbij zorgt de verlenging ervoor dat de afstropping in de toerit in een rechtstand gelegd kan worden. Nadeel is het grotere ruimtebeslag van de aansluiting, maar dit weegt niet op tegen de voordelen.

6.3.10 Aansluiting Sint-Michielsgestel Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OVN

Knelpunt

De nieuwe aansluiting van en naar A2 HRB Re van aansluiting Sint-Michielsgestel raakt het meer en de nieuwe ligging van aansluiting Sint-Michielsgestel (Re) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N617.

Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- bestaande situatie handhaven.

Voorkeursoplossing

Het ontwerp conform EO geeft geen verkeersveiligheidsrisico's, maar vereist grote fysieke ingrepen (deel van het meer droogleggen en VRI-kruising opschuiven) waardoor de kosten en complexiteit toenemen. Het heeft de voorkeur om de bestaande situatie te handhaven, omdat dan sprake is van de minste kosten en complexiteit, alhoewel de boogstraal van de toeritlus van de bestaande aansluiting niet voldoet aan de vigerende richtlijnen (minimaal risico).

6.3.11 Verminderd zicht in verbindingsweg Nijmegen-Eindhoven (knp. Hintham)

Knelpunt

Verminderd zicht (stopzicht: 69 meter i.p.v. de geëiste 80 meter uit de ROA2019; ontwerpsnelheid 70 km/u) op mogelijke file in onderdoorgang verbindingdboog Nijmegen-Eindhoven (R = circa 245 meter) in combinatie met onverwacht krappe boog na splitsing hoofdrijbaan waardoor snelheid hoog ligt.

Afbeelding 6.6 Verminderd zicht in verbindingsweg Nijmegen-Eindhoven (knp. Hintham)



Mogelijke oplossingen

- bestaande situatie handhaven;
- vervangen kunstwerk in verband met zicht;
- toevoegen filedetectie (DVM).

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-802)

Het handhaven van de bestaande situatie is vanuit de kosten en planning gezien gunstig, maar leidt tot een groot verkeerveiligheidsrisico door filevorming en beperkt zicht (zeer groot risico). Het vervangen van het bestaande kunstwerk door een breder kunstwerk in verband met het zicht is faseringstechnisch lastig en resulteert in meer kosten. Het heeft de voorkeur om filedetectie (DVM) toe te voegen, omdat hierdoor het verkeerveiligheidsrisico en de kosten afnemen. Hiermee wordt het volledige probleem echter niet opgelost en resteert een restrisico.

6.4 Voorkeursoplossingen kansrijk alternatief 0+

Deze paragraaf presenteert de knelpunten(clusters) in kansrijk alternatief 0+. Tabel 6.4 toont het gehele overzicht van knelpunten(clusters) in kansrijk alternatief 0+, inclusief bijbehorende nummering en paragraafverwijzing naar waar de voorkeursoplossing wordt gepresenteerd. Aangezien sommige knelpunten(clusters) in meerdere kansrijke alternatieven voorkomen, is het mogelijk dat wordt verwezen naar een paragraaf in de ontwerpnota waarin het (cluster van) knelpunt(en) en de onderbouwing van de bijbehorende voorkeursoplossing reeds is uitgeschreven. Deze worden dus niet nogmaals uitgelicht.

Tabel 6.4 Overzicht knelpunten(clusters) kansrijk alternatief 0+, inclusief paragraafverwijzing naar onderbouwing voorkeursoplossing

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraafverwijzing
algemene knelpunten(clusters)		
verbrede A2HRL raakt bergbezinkbassin	0+-KNEL-N-010	6.3.1
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct Slimweistraat'	0+-KNEL-N-044, 0+-KNEL-N-060 (0+-KNELCLUSTER-N-007)	6.3.2
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Steenweg'	0+-KNEL-N-047, 0+-KNEL-N-061 (0+-KNELCLUSTER-N-008)	6.3.3
verminderd zicht in onderdoorgang verbindingsboog Utrecht-Tiel	0+-KNEL-N-054	6.3.4
zeer lange portalen door enkele streng geleiderail middenberm	0+-KNEL-N-059	6.3.5
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Empelse Schans'	0+-KNEL-Z-001, 0+-KNEL-Z-057 (0+-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Harendonkweg'	0+-KNEL-Z-003, 0+-KNEL-Z-057 (0+-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder 'Viaduct N617'	0+-KNEL-Z-007 (0+-KNELCLUSTER-Z-003)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder 'Viaduct Bruistensingel'	0+-KNEL-Z-023 (0+-KNELCLUSTER-Z-003)	6.3.6
lengteprofiel spooronderdoorgang voldoet niet aan richtlijn	0+-KNEL-Z-009, 0+-KNEL-Z-010, 0+-KNEL-Z-011 (0+-KNELCLUSTER-Z-005)	6.3.7
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op de brug over de Aa	0+-KNEL-Z-016 (0+-KNELCLUSTER-Z-003)	6.3.6
horizontale boog tussen aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel (rechts)	0+-KNEL-Z-020, 0+-KNEL-Z-021, 0+-KNEL-Z-022, 0+-KNEL-Z-042, 0+-KNEL-Z-043 (0+-KNELCLUSTER-Z-008)	6.3.8
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Viaduct Zuid-Willemsvaart'	0+-KNEL-Z-024 (0+-KNELCLUSTER-Z-003)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Dive-nder Nijmegen - Eindhoven' in knp. Hintham	0+-KNEL-Z-025 (0+-KNELCLUSTER-Z-003)	6.3.6

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraafverwijzing
de nieuwe wegingdeling A2 past niet op 'Fly-over Utrecht-Nijmegen' in knp. Hintham	0+-KNEL-Z-026 (0+-KNELCLUSTER-Z-003)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Viaduct Graafsebaan'	0+-KNEL-Z-028 (0+-KNELCLUSTER-Z-003)	6.3.6
aansluiting Rosmalen Li raakt bestaande bebouwing	0+-KNEL-Z-029	6.3.9
aansluiting Sint-Michielsgestel Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	0+-KNEL-Z-045, 0+-KNEL-Z-046 (0+-KNELCLUSTER-Z-011)	6.3.10
verminderd zicht in verbindingsweg Nijmegen-Eindhoven (knp. Hintham)	0+-KNEL-Z-051	6.3.11
specifiekere knelpunten(clusters)		
klaverbladlus raakt Betuweroute en verbindingsweg	0+-KNEL-N-005, 0+-KNEL-N-006 (0+-KNELCLUSTER-N-002)	6.4.1
aansluiting Waardenburg Re raakt bestaande bebouwing	0+-KNEL-N-014, 0+-KNEL-N-015, 0+-KNEL-N-041 (0+-KNELCLUSTER-N-004)	6.4.2
aansluiting Waardenburg Li raakt bestaande bebouwing en sportterrein	0+-KNEL-N-021, 0+-KNEL-N-038, 0+-KNEL-N-039, 0+-KNEL-N-040, 0+-KNEL-N-042, 0+-KNEL-N-043 (0+-KNELCLUSTER-N-004)	6.4.3
nieuwe OWN-aansluiting Waardenburg (oostzijde A2) raakt bebouwing	0+-KNEL-N-022 t/m 0+-KNEL-N-037 (0+-KNELCLUSTER-N-006)	6.4.4
A2HRL raakt bebouwing woonwijk (km 94,00-93,40)	0+-KNEL-N-045	6.4.5
ligging rijstrookbeëindiging en Waalbrug	0+-KNEL-N-049 t/m 0+-KNEL-N-053, 0+-KNEL-N-056 (0+-KNELCLUSTER-N-009)	6.4.6
aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	0+-KNEL-Z-008, 0+-KNEL-Z-035, 0+-KNEL-Z-060 (0+-KNELCLUSTER-Z-004)	6.4.7
vormgeving wegvak Hintham-Vught bevat meerdere knelpunten	0+-KNEL-Z-018, 0+-KNEL-Z-019, 0+-KNEL-Z-058, 0+-KNEL-Z-061 (0+-KNELCLUSTER-Z-007)	6.4.8
aansluiting Veghel Li raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	0+-KNEL-Z-040, 0+-KNEL-Z-041 (0+-KNELCLUSTER-Z-010)	6.4.9
functie/vormgeving/gebruik Ring 's-Hertogenbosch komt niet overeen	0+-KNEL-Z-052	6.4.10
toerit aansluiting Sint-Michielsgestel Li bevat onverwachte krappe boog	0+-KNEL-Z-062	6.4.11

6.4.1 Klaverbladlus raakt Betuweroute en verbindingsweg

Knelpunt

Het nieuwe ontwerp van de verbindingsweg 's-Hertogenbosch-Rotterdam raakt de bestaande Betuweroute en de bestaande verbindingsweg Nijmegen-Utrecht in het knooppunt Deil. Iedere verruiming van de boogstralen leidt tot knelpunten met andere rijbanen. Hierdoor blijven de onderstaande oplossingen over.

Afbeelding 6.7 Verbindingsweg 's-Hertogenbosch-Rotterdam raakt de Betuweroute en de verbindingweg Nijmegen-Utrecht



Mogelijke oplossingen

- opschuiven Betuweroute en verbindingswegen;
- verkleinen klaverbladlus (conform huidige situatie, straal circa $R=70$ m).

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-103)

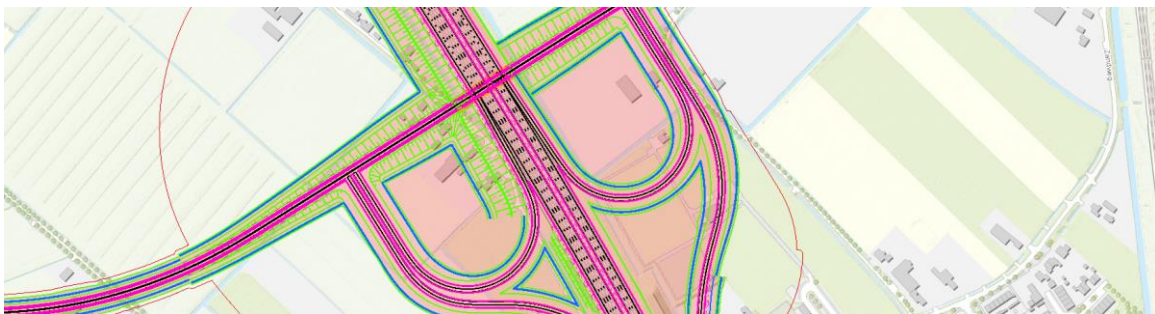
Het opschuiven van de Betuweroute en verbindingswegen heeft geen risico's voor de verkeersveiligheid maar vergt een grote fysieke ingreep waardoor onder meer de complexiteit en kosten toenemen. Daarom heeft het de voorkeur om de klaverbladlus in het ontwerp te verkleinen (conform huidige situatie, straal circa $R=70$ m), ondanks dat door het verkleinen van de klaverbladlus de kans op eenzijdige ongevallen toeneemt (gemiddeld risico).

6.4.2 Aansluiting Waardenburg Re raakt bestaande bebouwing

Knelpunt

De verbrede A2 HRB Re (berm, geluidswal, watergang) raakt de Veerstraat (km 93,00-93,35) en bestaande bebouwing (km 92,75-93,0).

Afbeelding 6.8 Nieuwe aansluiting Waardenburg (Re) raakt bebouwing



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO (bebouwing amoveren);
- aansluiting verder naar het noorden schuiven.

Voorkeursoplossing

De toe- en afrit van aansluiting Waardenburg (Re) kunnen in verband met de benodigde weefvak- en turbulentielenktes niet verder naar het noorden toe worden geschoven. Hierdoor blijft de oplossing 'ontwerp elementair ontwerp aanhouden en bebouwing amoveren' over als enige oplossing. Wel kan de oplossing geoptimaliseerd worden door het toepassen van geluidsschermen in plaats van geluidswallen, waardoor meer bebouwing gespaard kan blijven.

6.4.3 Aansluiting Waardenburg Li raakt bestaande bebouwing en sportterrein

Knelpunt

De nieuwe aansluiting Waardenburg (berm, geluidswal, watergang) raakt de Heideweg 9 aan oostzijde A2, het terrein/de bebouwing Heideweg 5/6, het terrein/de bebouwing van v.v. WNC, de Zandweg en het terrein van Zandweg 1.

Afbeelding 6.9 Nieuwe aansluiting Waardenburg (Re) raakt bebouwing en sportterrein (inclusief mogelijke oplossingen)



Mogelijke oplossingen

- vormgeving aansluiting Waardenburg Li conform EO;
- verkrappen afrit Waardenburg Li (zie rode lijn in afbeelding 6.9);
- omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li (zie blauwe lijn in afbeelding).

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-201)

Het vormgeven van aansluiting Waardenburg Li conform het EO leidt tot het amoveren van de sportverenigingen en daardoor tot een flinke toename in de kosten en complexiteit. Eenzelfde geldt voor het verkrappen van de afrit Waardenburg Li, waarbij de bestaande geluidswal wel gehandhaafd kan blijven. Het omklappen van de vormgeving van aansluiting Waardenburg Li (waarbij het viaduct over de A2 blijft liggen en de toe- en afrit naar de noordzijde van het viaduct omklappen) heeft de voorkeur, omdat met deze maatregel de sportverenigingen niet geraakt worden. Hierdoor krijgt de afrit (i.p.v. de toerit) de krappe boogstraal, wat minder wenselijk is vanuit verkeersveiligheid. Met voldoende deceleratielengte en attentie verhogende maatregelen wordt dit verkeersveiligheidsrisico als minimaal ingeschaald.

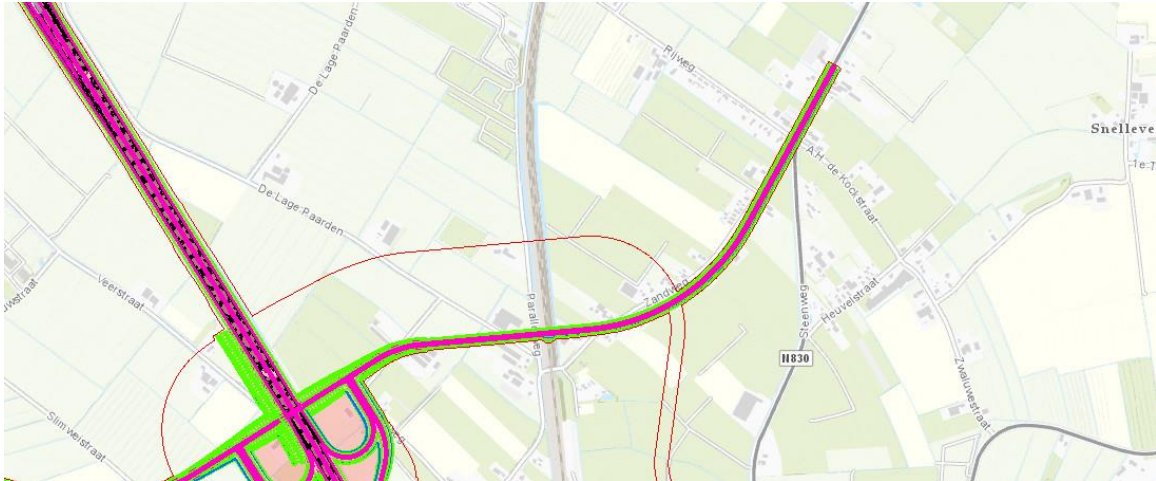
6.4.4 Nieuwe OWN-aansluiting Waardenburg (oostzijde A2) raakt bebouwing

Knelpunt

Het nieuwe OWN ten behoeve van de nieuwe aansluiting Waardenburg:

- kruist de Heideweg, de Parallelweg (parallel aan spoorlijn Utrecht-'s-Hertogenbosch), en de Zandweg ongelijkvloers aan de oostzijde van de A2;
- raakt het terrein/de bebouwing van Heideweg 12, De Lage Paarden 1, en Zandweg 9a, Zandweg 13, Zandweg 15-17, Zandweg 52-54, Zandweg 54a, Zandweg 56, Zandweg 58, Zandweg 60/60a aan de oostzijde van de A2;
- sluit niet aan op de Steenweg (N830) aan de oostzijde van de A2.

Afbeelding 6.10 Nieuwe OWN-aansluiting Waardenburg (oostzijde A2) raakt bebouwing



Mogelijke oplossingen

- ligging OWN conform EO;
- ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door);
- ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-203)

De ligging van het OWN conform EO conflicteert met circa 10 bestaande woningen, bevat een groot aantal ruimtelijke inpassingsproblemen en resulteert daardoor in hoge kosten. Het OWN op bestaande ligging van de Zandweg resulteert in minder ruimtelijke inpassingsproblemen (en dus kosten), maar is geluidstechnisch gezien onwenselijk. De voorkeur gaat uit naar de ligging van het OWN aan de noordzijde van de woningen aan de Zandweg, omdat dit resulteert in de minste kosten, minste ruimtelijke inpassingsproblemen en minste complexiteit.

6.4.5 A2HRL raakt bebouwing woonwijk (km 94,00-93,40)

Knelpunt

De verbrede A2 HRB Li (talud en watergang) raakt de bebouwing van de woonwijk (km 94,00-93,40).

Afbeelding 6.11 A2HRL raakt bebouwing woonwijk (km 94,00-93,40)



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- grondwal inperken door middel van keerwand, geleiderail naar binnen verplaatsen, weghalen watergang en aanpassen alignement afrit.

Voorkeursoplossing

Het alignement van de afrit zal gunstiger vormgegeven worden, doordat aansluiting Waardenburg (Li) wordt omgeklapt op basis van de uitkomst van TOM-201. Oplossing 2 geniet daarom de voorkeur. Het is technisch haalbaar, en het resulteert in een passend ontwerp zonder knelpunten.

6.4.6 Ligging rijstrookbeëindiging en Waalbrug

Knelpunt

De verbrede A2 HRB Re (berm, talud en watergang) raakt het parallel liggende fietspad (km 94,05-94,60) en de Waalbandijk (km 94,30-94,60), de A2 HRB Re past niet op de bestaande Waalbrug (km 94,60-95,00), en combinatie rijstrookafstreping, versmalling dwarsprofiel, filevorming en hellingtrekken tussen de aansluiting Waardenburg en de Waalbrug geeft een verkeersveiligheidsrisico.

Mogelijke oplossingen

- ligging rijstrookbeëindiging en aanpassing Waalbrug conform EO;
- ligging rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg, kortere turbulentieafstand rijstrookbeëindiging-toerit accepteren, en verkrappen boog richting Waalbrug;
- inkorten tussenafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog (straal circa $R=1.200$ m) richting Waalbrug.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-204)

De ligging rijstrookbeëindiging en aanpassing Waalbrug conform EO resulteert in hoge kosten (verbreding aanbrug Martinus Nijhoffbrug), congestie en een toename van de kans op kop-staart- en flankaanrijdingen (hoog verkeersveiligheidsrisico door het samenvallen van de rijstrookbeëindiging en vluchtstrookonttrekking). Bij de oplossing met de rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg, het accepteren van een kortere turbulentieafstand en het verkrappen van de boog richting de Waalbrug slaat de congestie verder terug en nemen de verkeersveiligheidsrisico's en kosten enigszins af. Daarom gaat de voorkeur uit naar het inkorten van de tussenafstand toerit-rijstrookbeëindiging en het verkrappen van de boog richting de Waalbrug, omdat dan de rijstrookbeëindiging en vluchtstrookonttrekking niet meer samenvallen en de Martinus Nijhoffbrug niet verbreed hoeft te worden. Wel blijft de congestie aanwezig vanwege de rijstrookbeëindiging, maar dit is inherent aan kansrijk alternatief 0+.

6.4.7 Aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN

Knelpunt

De nieuwe toerit richting A2 PRB Re in aansluiting Rosmalen raakt bebouwing Utopialaan 50-58. De nieuwe aansluiting Rosmalen (Re) sluit niet correct aan op het bestaande onderliggend wegennet (Reitscheweg) in verband van de vormgeving van de afrit Rosmalen als onderdeel van een asymmetrisch weefvak eindigend in een 180° bocht.

Afbeelding 6.12 Aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- vormgeving aansluiting Rosmalen (Re) conform bestaande situatie.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-705)

Het ontwerp conform EO geeft geen verkeersveiligheidsrisico's, maar vereist grote fysieke ingrepen waardoor de complexiteit en kosten toenemen. Het heeft de voorkeur om de huidige vormgeving te handhaven binnen deze alternatief, omdat dit de kosten en complexiteit beperkt. Dit is het meest passend binnen dit alternatief waarbij het bestaande asphalt zoveel mogelijk benut wordt. Wel blijven de risico's op kop-staartaanrijdingen aanwezig vanwege de onverwachte aansluitingsvorm en korte deceleratielengte (klein tot gemiddeld risico).

6.4.8 Vormgeving wegvak Hintham-Vught bevat meerdere knelpunten

Knelpunt

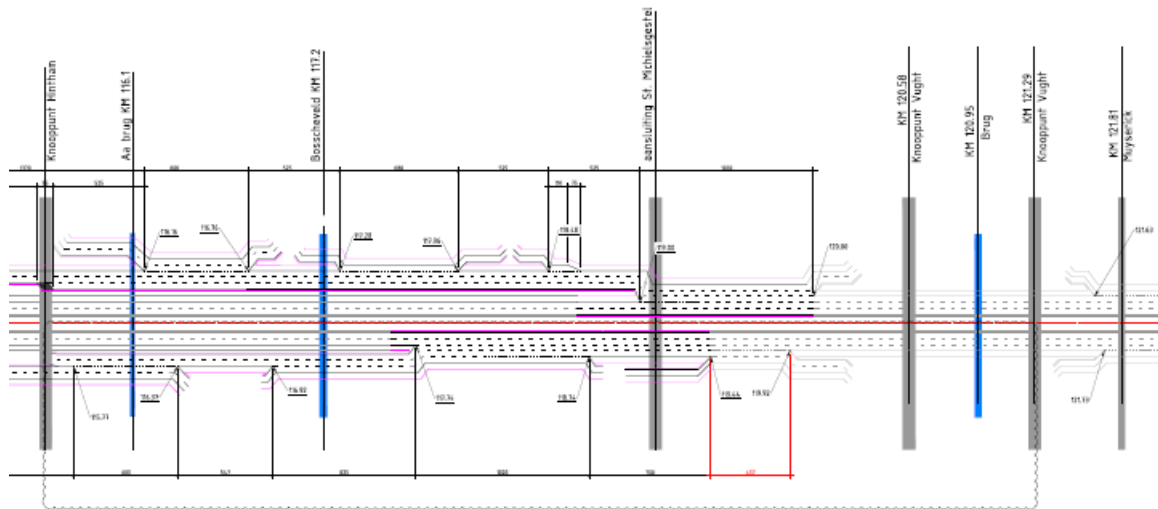
De toe- en afritten van de nieuwe aansluiting Veghel Re raakt de bebouwing en het terrein van HC 's-Hertogenbosch. Het weefvak tussen aansluiting Sint-Michielsgestel en knooppunt Vught is te kort. Tussen Hintham en Vught zijn veel verplichte rijstrookwissels over korte afstanden, toe- en afrit Veghel bevatten lange rechtstanden voor krappe bochten, afrit Sint-Michielsgestel vormgegeven als onderdeel van een asymmetrisch weefvak.

Mogelijke oplossingen (zie bijlage XI)

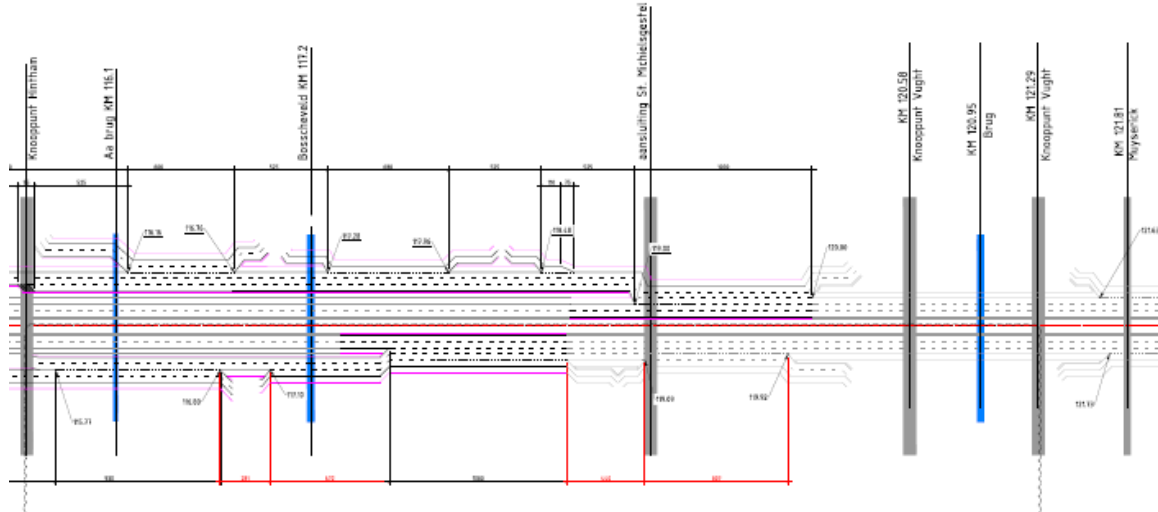
- ontwerp conform EO;
- huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansluiting Sint-Michielsgestel-knooppunt Vught verlengen;
- verlengen parallelstructuur voorbij aansluiting Sint-Michielsgestel, in combinatie met weefvak;
- verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansluiting Veghel-aansluiting Sint-Michielsgestel;
- verlengen parallelstructuur met ontvlechting.

Naast de weergave in bijlage XI staan de oplossingen ook hieronder weergegeven.

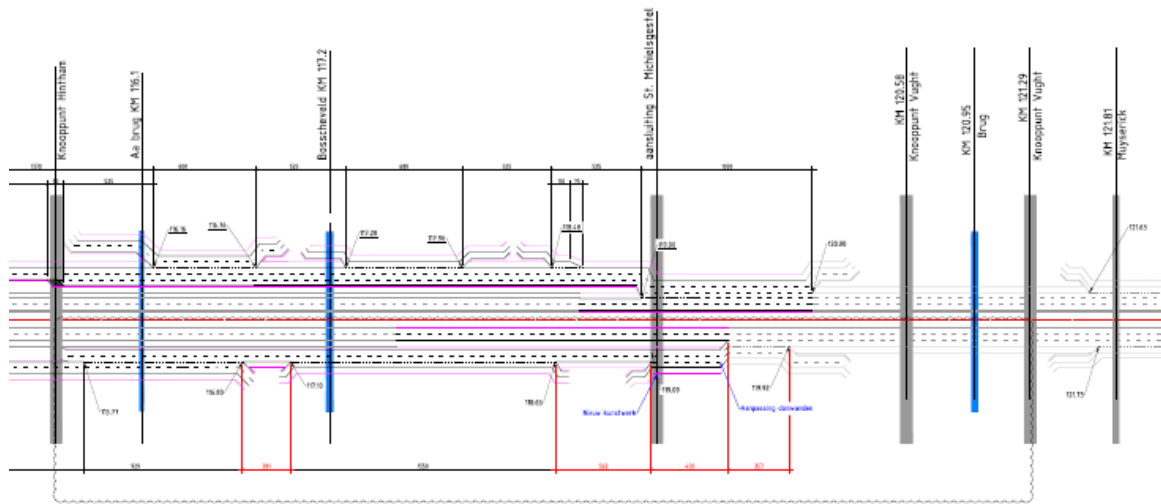
Afbeelding 6.13 Ontwerp conform elementair wegontwerp



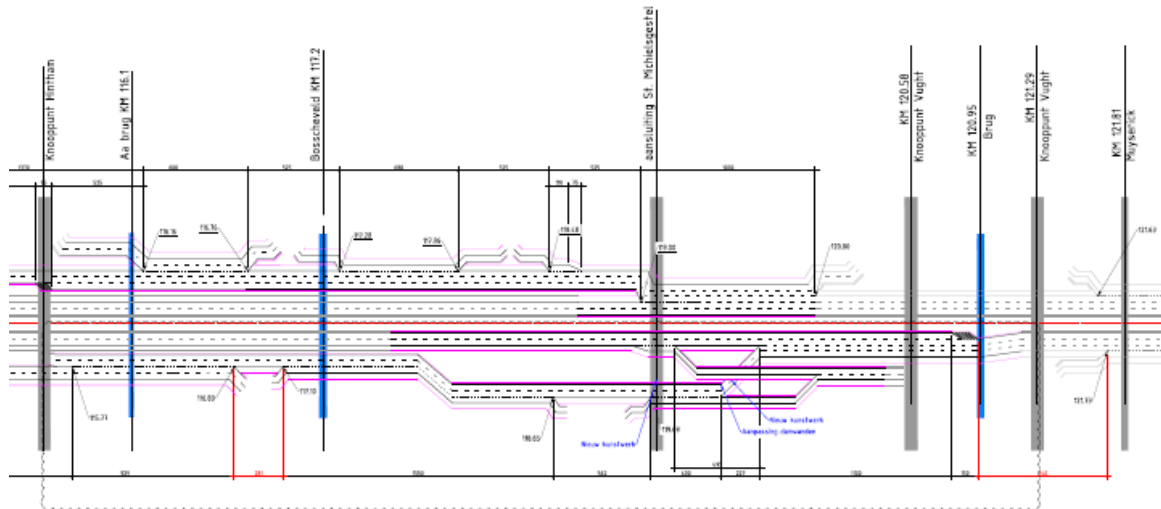
Afbeelding 6.14 Huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansluiting Sint-Michielsgestel-knooppunt Vught verlengen



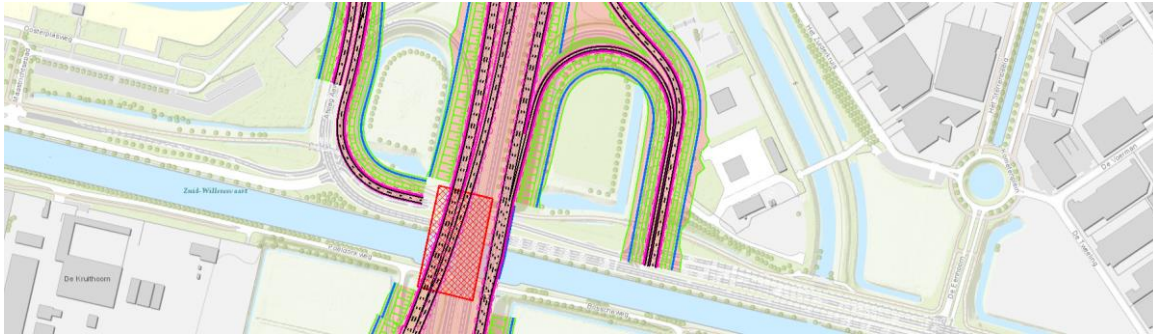
Afbeelding 6.15 Verlengen parallelstructuur voorbij aansluiting Sint-Michiëlsgestel, in combinatie met weefvak



Afbeelding 6.16 Verlengen parallelstructuur met ontvlechting



Afbeelding 6.18 Aansluiting Veghel Li raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- bestaande situatie handhaven (straal circa $R=75$ m).

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-807)

Het ontwerp conform EO geeft geen verkeersveiligheidsrisico's, maar vereist grote fysieke ingrepen (onteigenen, VRI-kruising opschuiven en fietstunnel verleggen) waardoor de kosten en complexiteit toenemen. Het heeft de voorkeur om de bestaande situatie te handhaven, omdat dan sprake is van de minste kosten en complexiteit, alhoewel de boogstraal van de lus van de bestaande aansluiting niet voldoet aan de vigerende richtlijnen (minimaal risico).

6.4.10 Functie/vormgeving/gebruik Ring 's-Hertogenbosch komt niet overeen

Knelpunt

Parallelrijbaan-inrichting voor 80 km/u met 3 rijstroken gaat tegen de verwachting van weggebruikers in, met name voor langeafstandsverkeer van de A59. Functie, vormgeving en gebruik komen niet overeen. Kans op grote snelheidsverschillen en gevaarlijke situaties. Afwezigheid vluchtstrook vereist verhoogd concentratieniveau, werkt gevaarlijke situaties in de hand en belemmert hulpverlening op parallel- en hoofdrijbaan.

Nummering

0+-KNEL-Z-052.

Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO (autoweg 80 km/u);
- aanpassen naar autosnelweg 80 km/u zonder vluchtstroken;
- aanpassen naar autosnelweg 80 km/u met lokaal geen vluchtstrook;
- aanpassen naar autosnelweg 100 km/u zonder vluchtstroken;
- aanpassen naar autosnelweg 100 km/u met lokaal geen vluchtstrook.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-007)

Om een voldoende onderscheid te behouden met alternatieven A2 en C is in overleg met de projectgroep besloten om de vormgeving als autoweg 80 km/u te behouden. Hierdoor blijft het onderscheid tussen deze alternatieven en dit alternatief (net als A1 en B) groot. Wel brengt deze oplossing als autoweg 80 km/u hoge verkeersveiligheidsrisico's met zich mee omdat de functie/vormgeving/gebruik niet overeenkomt, aangezien de parallelstructuur als onderdeel van de doorgaande A59 gezien kan worden.

6.4.11 Toerit aansluiting Sint-Michielsgestel Li bevat onverwachte krappe boog

Knelpunt

De bocht in de toerit van aansluiting Sint-Michielsgestel komt onverwachts, door de lange rechtstand die daarvoor gepositioneerd ligt.

Afbeelding 6.19 Toerit aansluiting Sint-Michielsgestel Li bevat onverwachte krappe boog



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- huidige puntstukken aanhouden;
- begin parallelstructuur in knooppunt Vught, begin afrit Sint-Michielsgestel na viaduct N617.

Voorkeursoplossing¹³ (op basis van TOM-805)

Het aanhouden van de huidige puntstukken (oplossing 2) resulteert in een zeer kort weefvak tussen knooppunt Vught en het begin van de parallelstructuur, waarin veel verplichte rijstrookwisselingen uitgevoerd moeten worden. Dit verkeersveiligheidsrisico is goed terug te zien in de ongevallencijfers. Het verschuiven van het begin van de parallelstructuur naar knooppunt Vught (oplossing 3) resulteert in hoge kosten door de kunstwerkverbredingen in knooppunt Vught en verplaatsing van kademuren en een verhoogde complexiteit door de Rijksweguitbreiding in het NNN-gebied (tussen het knooppunt en aansluiting Sint-Michielsgestel). Het heeft daarom de voorkeur om het ontwerp conform EO toe te passen, aangezien de verkeersveiligheidsrisico's in het weefvak als groter worden gezien dan de risico's in de toerit. Wel kunnen de lengtes van de toe- en afrit nog beperkt worden door de afstand weefvak-afrit te verkorten (circa 50 m) conform richtlijn bewegwijzering en hier een afwijking op turbulentielengte te accepteren.

6.5 Voorkeursoplossingen kansrijk alternatief A1

Deze paragraaf presenteert de knelpunten(clusters) in kansrijk alternatief A1. Tabel 6.5 toont het gehele overzicht van knelpunten(clusters) in kansrijk alternatief A1, inclusief bijbehorende nummering en paragraafverwijzing naar waar de voorkeursoplossing wordt gepresenteerd. Aangezien sommige knelpunten(clusters) in meerdere kansrijke alternatieven voorkomen, is het mogelijk dat wordt verwezen

¹³ Tijdens het uitwerken van het voorkeursalternatief bleek dat het ook mogelijk was om de boogstaal in de toerit te verruimen om het verkeersveiligheidsrisico te verminderen. Feitelijk is dat de beste oplossing, echter was het niet meer mogelijk om dit in het ontwerp van het voorkeursalternatief aan te passen. Dit punt wordt daarom als openstaand punt benoemd in hoofdstuk 7.6 en dient in de planuitwerking nader uitgewerkt te worden.

naar een paragraaf in de ontwerpnota waarin het (cluster van) knelpunt(en) en de onderbouwing van de bijbehorende voorkeursoplossing reeds is uitgeschreven. Deze worden dus niet nogmaals uitgelicht.

Tabel 6.5 Overzicht knelpunten(clusters) kansrijk alternatief A1, inclusief paragraafverwijzing naar onderbouwing voorkeursoplossing

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraaf-verwijzing
algemene knelpunten(clusters)		
verbrede A2HRL raakt bergbezinkbassin	A1-KNEL-N-011	6.3.1
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct Slimweistraat'	A1-KNEL-N-018, A1-KNEL-N-068 (A1-KNELCLUSTER-N-005)	6.3.2
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct N322'	A1-KNEL-N-052, A1-KNEL-N-068 (A1-KNELCLUSTER-N-005)	6.3.2
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct Viaductweg'	A1-KNEL-N-057, A1-KNEL-N-068 (A1-KNELCLUSTER-N-005)	6.3.2
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Steenweg'	A1-KNEL-N-022 (A1-KNELCLUSTER-N-006)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Kon. Wilhelminaweg'	A1-KNEL-N-043 (A1-KNELCLUSTER-N-006)	6.5.5
verminderd zicht in onderdoorgang verbingsboog Utrecht-Tiel	A1-KNEL-N-064	6.3.4
zeer lange portalen door enkele streng geleiderail middenberm	A1-KNEL-N-067	6.3.5
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Empelse Schans'	A1-KNEL-Z-002 (A1-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Harendonkweg'	A1-KNEL-Z-003 (A1-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Winkelseweg	A1-KNEL-Z-004 (A1-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct spoorlijn Gdm - Ht'	A1-KNEL-Z-011 (A1-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'N831'	A1-KNEL-Z-013 (A1-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Viaduct Burg. Schalxstraat'	A1-KNEL-Z-009 (A1-KNELCLUSTER-Z-005)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder 'Viaduct N617'	A1-KNEL-Z-033 (A1-KNELCLUSTER-Z-005)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder 'Viaduct Bruistensingel'	A1-KNEL-Z-039 (A1-KNELCLUSTER-Z-005)	6.3.6
lengteprofiel spooronderdoorgang voldoet niet aan richtlijn	A1-KNEL-Z-018, A1-KNEL-Z-019, A1-KNEL-Z-020, A1-KNEL-Z-021 (A1-KNELCLUSTER-Z-008)	6.3.7
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op de brug over de Aa	A1-KNEL-Z-016 (A1-KNELCLUSTER-Z-005)	6.3.6
horizontale boog tussen aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel (rechts)	A1-KNEL-Z-030, A1-KNEL-Z-031, A1-KNEL-Z-032, A1-KNEL-Z-071, A1-KNEL-Z-072, A1-KNEL-Z-083 (A1-KNELCLUSTER-Z-011)	6.3.8
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Viaduct Zuid-Willemsvaart'	A1-KNEL-Z-034 (A1-KNELCLUSTER-Z-005)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Dive-nder Nijmegen-Eindhoven' in knp. Hintham	A1-KNEL-Z-035 (A1-KNELCLUSTER-Z-005)	6.3.6

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraaf-verwijzing
de nieuwe wegindeling A2 past niet op 'Fly-over Utrecht-Nijmegen' in knp. Hintham	A1-KNEL-Z-036 (A1-KNELCLUSTER-Z-005)	6.3.6
aansluiting Rosmalen Li raakt bestaande bebouwing	A1-KNEL-Z-038	6.3.9
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Viaduct Graafsebaan'	A1-KNEL-Z-065 (A1-KNELCLUSTER-Z-005)	6.3.6
aansluiting Sint-Michielsgestel Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	A1-KNEL-Z-073, A1-KNEL-Z-074 (A1-KNELCLUSTER-Z-018)	6.3.10
verminderd zicht in verbindingsweg Nijmegen-Eindhoven (knp. Hintham)	A1-KNEL-Z-077	6.3.11
specifiekere knelpunten(clusters)		
klaverbladlus raakt Betuweroute en verbindingsweg	A1-KNEL-N-007, A1-KNEL-N-008 (A1-KNELCLUSTER-N-003)	6.4.1
centraal viaduct in knooppunt Deil moet verbreed worden	A1-KNEL-N-009	0
aansluiting Waardenburg Li raakt bestaande bebouwing	A1-KNEL-N-023 (A1-KNELCLUSTER-N-007)	6.5.3
verbreding van de bestaande Waalbrug noodzakelijk	A1-KNEL-N-028	6.5.4
aansluiting Zaltbommel sluit niet aan op bestaand OWN	A1-KNEL-N-049, A1-KNEL-N-053, A1-KNEL-N-056 (A1-KNELCLUSTER-N-013)	6.5.6
A2HRR raakt bebouwing Sint Antoniestraat	A1-KNEL-N-054, A1-KNEL-N-055 (A1-KNELCLUSTER-N-014)	6.5.7
A2HRR raakt de Parallelweg (km 103,6-104,4)	A1-KNEL-N-058, A1-KNEL-N-059, A1-KNEL-N-060 (A1-KNELCLUSTER-N-015)	0
congestie door samenvoeging A2 Utrecht/'s-Hertogenbosch op A15 Li	A1-KNEL-N-072	6.5.2
aansluiting Kerkdriel raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	A1-KNEL-Z-005, A1-KNEL-Z-046, A1-KNEL-Z-047, A1-KNEL-Z-050 (A1-KNELCLUSTER-Z-002)	6.5.9
aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	A1-KNEL-Z-017, A1-KNEL-Z-064, A1-KNEL-Z-084 (A1-KNELCLUSTER-Z-007)	6.4.7
vormgeving wegvak Hintham-Vught bevat meerdere knelpunten	A1-KNEL-Z-028, A1-KNEL-Z-029, A1-KNEL-Z-083, A1-KNEL-Z-085 (A1-KNELCLUSTER-Z-010)	6.4.8
A2PRL raakt de Kasteeldreef en bedrijventerrein Empel-Maasakkers	A1-KNEL-Z-040, A1-KNEL-Z-041, A1-KNEL-Z-057 (A1-KNELCLUSTER-Z-012)	6.5.10
A2HRL raakt de Meerwijkweg en de bebouwing van Empensedijk	A1-KNEL-Z-042, A1-KNEL-Z-056 (A1-KNELCLUSTER-Z-013)	6.5.12
A2HRL raakt bedrijventerrein Geerdenweg	A1-KNEL-Z-045, A1-KNEL-Z-051 (A1-KNELCLUSTER-Z-015) en A1-KNEL-Z-044	6.5.10
aansluiting Veghel Li raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	A1-KNEL-Z-049, A1-KNEL-Z-070 (A1-KNELCLUSTER-Z-016)	6.4.9
functie/vormgeving/gebruik Ring 's-Hertogenbosch komt niet overeen	A1-KNEL-Z-078	6.4.10
toerit aansluiting Sint-Michielsgestel Li bevat onverwachte krappe boog	A1-KNEL-Z-086	6.4.11

6.5.1 Centraal viaduct in knooppunt Deil moet verbreed worden

Knelpunt

De nieuwe wegindeling op het noordelijke dek van het centraal viaduct in knooppunt Deil vraagt om een verbreding van het kunstwerk.

Afbeelding 6.20 Centraal viaduct in knooppunt Deil moet verbreed worden



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- wegindeling op bestaande noordelijk dek aanpassen (al dan niet vluchtruimte verkleinen).

Voorkeursoplossing

De voorkeur gaat uit naar het aanpassen van de wegindeling op het noordelijk dek. Dit bespaart kosten. Daarbij wordt voorzien dat dit inpasbaar is, zonder dat hier de vluchtruimte opgeofferd moet worden. Detailuitwerking moet nog plaatsvinden.

6.5.2 Congestie door samenvoeging A2 Utrecht/'s-Hertogenbosch op A15 Li

Knelpunt

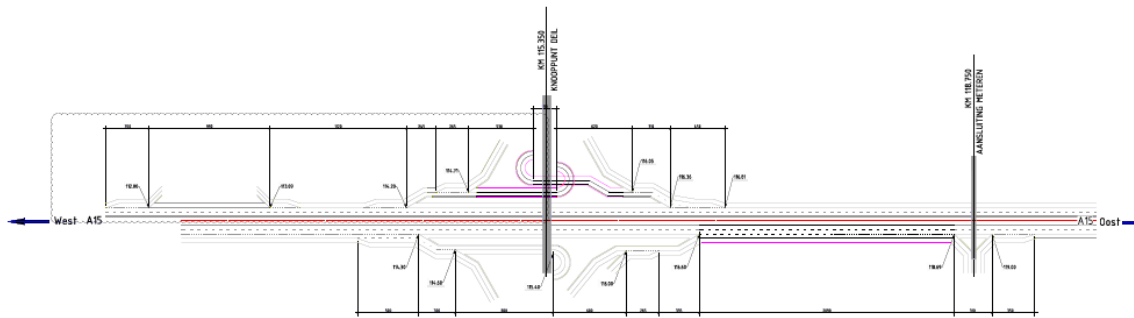
Samenvoeging van A2 Utrecht en A2 's-Hertogenbosch op A15 Li leidt tot congestie met terugslag op de A2 Utrecht in de avondspits.

Mogelijke oplossingen (zie bijlage XIII)

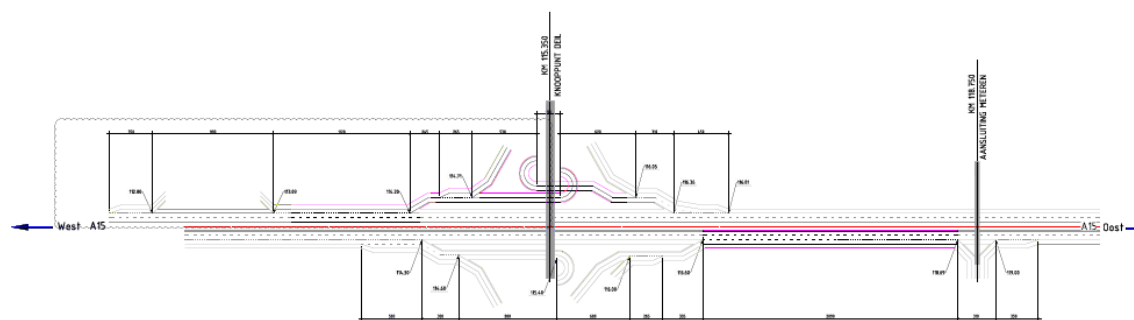
- ontwerp conform EO;
- weefvak tussen knooppunt Deil en verzorgingsplaat Eigenblok;
- los aansluiten verbindingswegen op A15Li;
- toepassen asymmetrisch weefvak tussen knooppunt Deil en verzorgingsplaat Eigenblok.

In de afbeeldingen hieronder zijn deze oplossingen weergegeven.

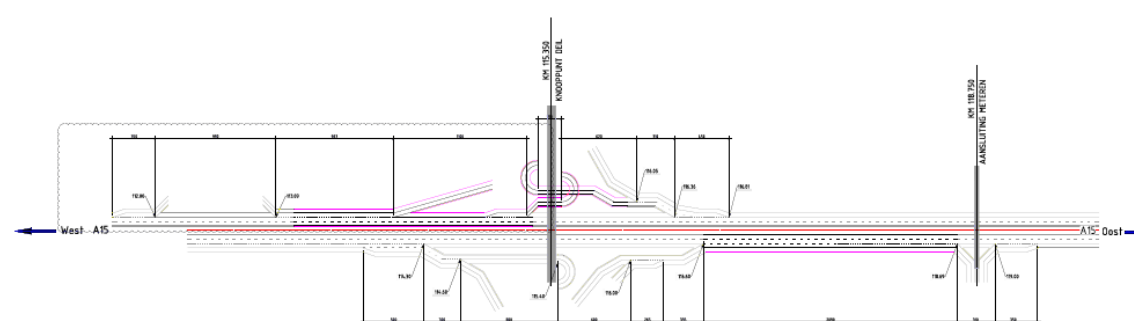
Afbeelding 6.21 Ontwerp conform elementair ontwerp



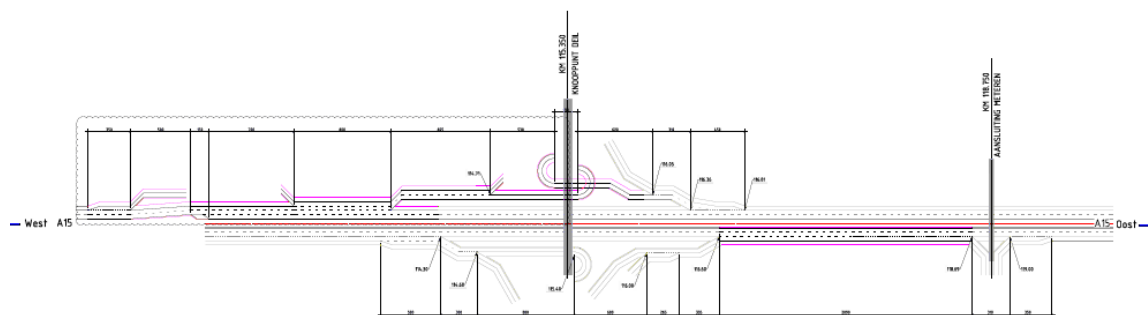
Afbeelding 6.22 Weefvak tussen knooppunt Deil en verzorgingsplaats Eigenblok



Afbeelding 6.23 Los aansluiten verbindingswegen op A15li



Afbeelding 6.24 Toepassen asymmetrisch weefvak tussen knooppunt Deil en verzorgingsplaats Eigenblok



Voorkeursoplossing

Voorkeur gaat uit naar het toepassen van een 2+2 asymmetrisch weefvak. Deze oplossing leidt tot de minste /geen terugslag op de A2. Bij andere alternatieven is dit wel het geval¹⁴.

6.5.3 Aansluiting Waardenburg Li raakt bestaande bebouwing

Knelpunt

De nieuwe afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt de bestaande bebouwing langs de Dorpsstraat (km 94,20-94,00).

Afbeelding 6.25 Aansluiting Waardenburg Li raakt bestaande bebouwing



Mogelijke oplossingen

- vormgeving afrit Waardenburg Li conform EO met geluidsscherm;
- oorspronkelijk alignement afrit handhaven met geluidsschermen.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-205)

De afrit Waardenburg Li conform EO met geluidsscherm heeft geen verkeersveiligheidsrisico's, maar leidt tot meer kosten en een grotere complexiteit omdat met meerdere woningen conflicten ontstaan. Het handhaven van het oorspronkelijke alignement van de afrit met geluidsscherm heeft de voorkeur omdat dan minder woningen geraakt worden, alhoewel de kans op kop-staartaanrijdingen toeneemt (laag risico).

6.5.4 Verbreding van de bestaande Waalbrug noodzakelijk

Knelpunt

De nieuwe ligging A2 HRB Re vraagt een verbreding van de Waalbrug (km 94,60-95,10).

¹⁴ Op basis van de vernieuwde I/C-verhoudingen (0,67 OS; 0,64 AS) van het VKA blijkt dat in het VKA hier geen problemen ontstaan ten aanzien van doorstroming. Daarom is deze oplossing niet opgenomen in het VKA.

Afbeelding 6.26 Verbreding Waalbrug



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- verkrappen boog om noordzijde huidige brug vast te houden en fietspad in te passen.

Voorkeursoplossing

De voorkeur gaat uit naar het behouden van het bestaande kunstwerk en daarbij de boogstraal ter plekke te verkrappen. De voordelen betreffen verlaagde kosten, een verminderde complexiteit en een verbeterde duurzaamheid. Dit terwijl het verkeersveiligheidsrisico slechts minimaal toeneemt.

6.5.5 Verbrede A2 past niet op 'Viaduct Kon. Wilhelminaweg'

Knelpunt

Door de verschuiving van de A2 en het vergroten van de boogstralen naar $R=1.500$ m is een forse verbreding (ongeveer 16 m) van het viaduct Koningin Wilhelminaweg benodigd. Daarnaast is over een forse lengte de hoofdrijbanen verplaatst.

Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- huidige alignment behouden en zoveel mogelijk inpassen op huidige viaduct Koningin Wilhelminaweg.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-401)

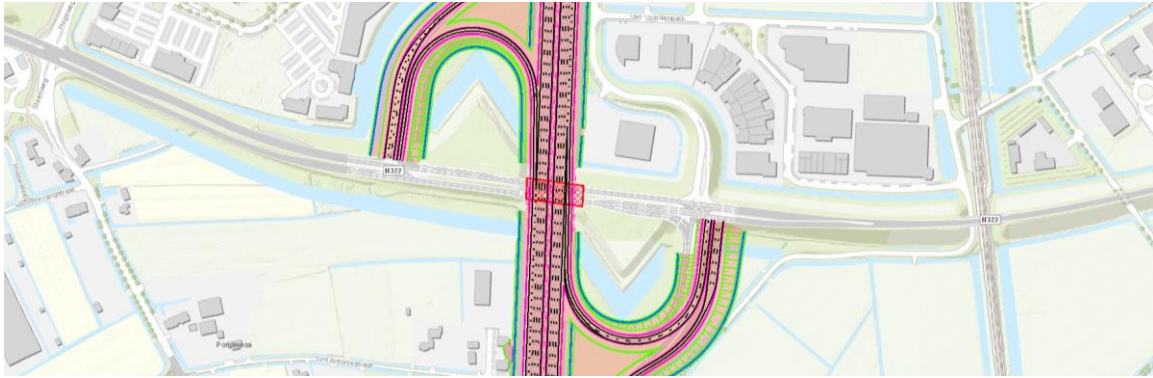
Aangezien in de huidige situatie onvoldoende zicht (stopzicht, absoluut minimum) aanwezig is, is gekozen om de verschuiving van de rijbanen in het ontwerp te behouden. Dit leidt ertoe dat het viaduct Koningin Wilhelminaweg fors verbreed moet worden. Waarschijnlijk moet dit worden aangepast in verband met benodigde doorrijhoogtes op het OWN tot een nieuw kunstwerk voor minstens 1 rijrichting (noordelijke richting).

6.5.6 Aansluiting Zaltbommel sluit niet aan op bestaand OWN

Knelpunt

De nieuwe toe- en afritten van de aansluiting Zaltbommel sluiten op een andere locatie aan op het onderliggend wegennet dan in de bestaande situatie en de nieuwe afrit van de aansluiting Zaltbommel vanaf A2 HRB Li raakt de Viaductweg (km 102,85).

Afbeelding 6.27 Aansluiting Zaltbommel sluit niet aan op bestaand OWN



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen (straal circa $R=70$ m).

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-402)

Het vormgeven van de aansluiting Zaltbommel conform EO brengt geen verkeersveiligheidsrisico's, maar vereist de complete nieuwbouw dat ongunstig is ten aanzien van de kosten en duurzaamheid. Het heeft de voorkeur om de huidige ligging en vormgeving van de aansluiting te handhaven, omdat dit beter scoort op de kosten en duurzaamheid en sprake is van beperkte verkeersveiligheidsrisico's.

6.5.7 A2HRR raakt bebouwing Sint Antoniestraat

Knelpunt

De verbrede A2 HRR Re (watergang) raakt de bebouwing van Sint Antoniestraat 6-7 en 9 (km 102,7-102,9).

Afbeelding 6.28 A2HRR



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.

Voorkeursoplossing

Voorkeur gaat uit naar het toepassen van een berm met geleiderail inclusief minimalisatie van de vluchtzone. Het verkeersveiligheidsrisico verandert hierdoor nauwelijks (zeer lokaal, minimale aanpassing), terwijl de kosten flink worden verminderd en er niet onteigend hoeft te worden.

6.5.8 A2HRR raakt de Parallelweg (km 103,6-104,4)

Knelpunt

De geluidswal en watergang van de verbrede A2 HRL Re raakt de Parallelweg (km 103,6-104,4), de bebouwing van Parallelweg 2-4 en 6 (km 103,85-104,4), en de Kolkweg (km 103,85-104,0).

Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- behouden parallelweg en tussenruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoeiingen, et cetera);
- lokaal opschuiven parallelweg, in combinatie met geluidsscherm in plaats van -wal bij woningen.

Voorkeursoplossing (op basis van, nader te bepalen)

Voorkeur gaat uit naar het opschuiven van de parallelweg, in combinatie met het inpassen van een geluidsscherm in plaats van -wal. Deze oplossing levert namelijk niets in op het gebied van verkeersveiligheid, maar brengt wel verminderde kosten en ruimtebeslag met zich mee.

6.5.9 Aansluiting Kerkdriel raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN

Knelpunt

De nieuwe ligging van aansluiting Kerkdriel raakt het terrein/de bebouwing van Drielseweg 48 en sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N831. De nieuwe toe- en afritten van aansluiting Veghel (Li) raakt de bedrijfsterreinen van BIG Machinery en Hooymans Mushrooms B.V. De knelpunten van deze aansluiting zijn opgedeeld in 2 TOM's voor de knelpunten aan de west- en oostzijde.

Afbeelding 6.29 Aansluiting Kerkdriel raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN



Mogelijke oplossingen (rijrichting rechts, TOM-501)

- ontwerp conform EO;
- terugklappen toe- en afrit naar de huidige vormgeving.

Voorkeursoplossing (rijrichting rechts, TOM-501)

Door het vervallen van dwangpunten (minimale lengte parallelstructuur in relatie tot lengte Maasbruggen) en minder rijstroken ten aanzien van de integrale opgaven) komt de noodzaak voor het omklappen te vervallen. Daarnaast is de logica voor de weggebruiker bij het behouden (terugklappen) van de huidige vorm hoger. Verder heeft het terugklappen als voordeel dat minder percelen geraakt worden en geen andere rijstromen bij de VRI op het OWN ontstaan. Door de aanwezigheid van de veiling is het onwenselijk om de bestaande krappe toerit te vergroten en deze aanpassing wordt als minder noodzakelijk gezien omdat de krappe lus in de toerit ligt. Wel moet voldoende acceleratielengte na de toerit worden gerealiseerd. Dit kan bereikt worden door de toerit langer los te leggen van de hoofdrijbaan door onder andere hiervoor een apart kunstwerk over de N831 te realiseren.

Mogelijke oplossingen (rijrichting links, TOM-503)

- ontwerp conform EO;
- aanhouden bestaande alignement toe- en afrit.

Voorkeursoplossing (rijrichting links, TOM-503)

Op rijrichting links is de noodzaak voor het vergroten van de krappe lus groter aangezien de aanrijksnelheid hier hoger is. De bestaande lus is al reeds fors te klein (circa 60 m) en moet vanwege de verbreding naar 2x4 nog verder worden verkleind. In de bestaande situatie is op deze locatie al sprake van meer enkelzijdige ongevallen, waardoor een verdere verkleining als een no-go (ook met voldoende deceleratielengte) vanuit verkeersveiligheid wordt gezien ondanks de hogere kosten.

6.5.10 A2HRL raakt bedrijventerrein Geerdenweg

Knelpunt

De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van het bedrijventerrein tussen de Geerdenweg en de A2 (km 108,5-107,8), de Geerdenweg (km 107,55-107,45) en de bebouwing/het terrein van Imburex B.V. (km 107,55-107,45).

Afbeelding 6.30 A2HRL raakt bedrijventerrein Geerdenweg



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN.

Voorkeursoplossing

Voorkeur gaat uit naar het inpassen van een geluidsscherm, keerwand, watergang en OWN. Dit leidt tot meer kosten, maar beperkt het ruimtebeslag van de A2. Op het gebied van verkeersveiligheid zijn er geen verschillen.

6.5.11 A2PRL raakt de Kasteeldreef en bedrijventerrein Empel-Maasakkers

Knelpunt

De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 PRB Li raakt de Kasteeldreef en terrein/bebouwing Kasteeldreef 38 (km 111,6-111,35) en het bedrijventerrein Empel-Maasakkers (km 111,35-110,8).

Afbeelding 6.31 A2PRL raakt de Kasteeldreef en bedrijventerrein Empel-Maasakkers



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- weglaten watergang en inpassen grondkering.

Voorkeursoplossing

Voorkeur gaat uit naar het weglaten van de watergang en het inpassen van een grondkering. Dit resulteert namelijk in een flinke terugname van het ruimtebeslag. De kosten zijn wel hoger, maar in vergelijking met het onteigenen (in het geval van het ontwerp conform EO) zal dit naar verwachting meevallen. Op het gebied van verkeersveiligheid zijn er geen verschillen.

6.5.12 A2HRL raakt de Meerwijkweg en de bebouwing van Empelsedijk

Knelpunt

De nieuwe ligging en weg-/bermindeling van de A2 Li raakt de Meerwijkweg (km 110,8-110,3) en de bebouwing van Empelsedijk 27-29 (km 110,5-110,3).

Afbeelding 6.32 A2HRL raakt de Meerwijkweg en de bebouwing van Empelsedijk



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.

Voorkeursoplossing

Voorkeur gaat uit naar het inpassen van een keerwand en het opschuiven van de Meerwijkweg. Dit leidt tot meer kosten, maar beperkt het ruimtebeslag van de A2. Op het gebied van verkeersveiligheid zijn er geen verschillen.

6.6 Voorkeursoplossingen kansrijk alternatief A2

Deze paragraaf presenteert de knelpunten(clusters) in kansrijk alternatief A2. Tabel 6.6 toont het gehele overzicht van knelpunten(clusters) in kansrijk alternatief A2, inclusief bijbehorende nummering en paragraafverwijzing naar waar de voorkeursoplossing wordt gepresenteerd. Aangezien sommige

knelpunten(clusters) in meerdere kansrijke alternatieven voorkomen, is het mogelijk dat wordt verwezen naar een paragraaf in de ontwerpnota waarin het (cluster van) knelpunt(en) en de onderbouwing van de bijbehorende voorkeursoplossing reeds is uitgeschreven. Deze worden dus niet nogmaals uitgelicht.

Tabel 6.6 Overzicht knelpunten(clusters) kansrijk alternatief A2, inclusief paragraafverwijzing naar onderbouwing voorkeursoplossing

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraafverwijzing
algemene knelpunten(clusters)		
verbrede A2HRL raakt bergbezinkbassin	A2-KNEL-N-011	6.3.1
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct Slimweistraat'	A2-KNEL-N-018, A2-KNEL-N-068 (A2-KNELCLUSTER-N-005)	6.3.2
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct N322'	A2-KNEL-N-052, A2-KNEL-N-068 (A2-KNELCLUSTER-N-005)	6.3.2
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct Viaductweg'	A2-KNEL-N-057, A2-KNEL-N-068 (A2-KNELCLUSTER-N-005)	6.3.2
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Steenweg'	A2-KNEL-N-022 (A2-KNELCLUSTER-N-006)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Kon. Wilhelminaweg'	A2-KNEL-N-043 (A2-KNELCLUSTER-N-006)	6.5.5
verminderd zicht in onderdoorgang verbingsboog Utrecht-Tiel	A2-KNEL-N-064	6.3.4
zeer lange portalen door enkele streng geleiderail middenberm	A2-KNEL-N-067	6.3.5
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Empelse Schans'	A2-KNEL-Z-002 (A2-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Harendonkweg'	A2-KNEL-Z-003 (A2-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Winkelseweg	A2-KNEL-Z-004 (A2-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct spoorlijn Gdm - Ht'	A2-KNEL-Z-012 (A2-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'N831'	A2-KNEL-Z-014 (A2-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Viaduct Burg. Schalxstraat'	A2-KNEL-Z-010 (A2-KNELCLUSTER-Z-004)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder 'Viaduct N617'	A2-KNEL-Z-032 (A2-KNELCLUSTER-Z-004)	6.3.6
lengteprofiel spooronderdoorgang voldoet niet aan richtlijn	A2-KNEL-Z-019, A2-KNEL-Z-020, A2-KNEL-Z-021, A2-KNEL-Z-083 (A2-KNELCLUSTER-Z-006)	6.3.7
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op de brug over de Aa	A2-KNEL-Z-025 (A2-KNELCLUSTER-Z-004)	6.3.6
horizontale boog tussen aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel (rechts)	A2-KNEL-Z-029, A2-KNEL-Z-030, A2-KNEL-Z-031, A2-KNEL-Z-069, A2-KNEL-Z-070 (A2-KNELCLUSTER-Z-009)	6.3.8
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Dive-nder Nijmegen - Eindhoven' in knp. Hintham	A2-KNEL-Z-034 (A2-KNELCLUSTER-Z-004)	6.3.6
de nieuwe wegindeling A2 past niet op 'Fly-over Utrecht-Nijmegen' in knp. Hintham	A2-KNEL-Z-035 (A2-KNELCLUSTER-Z-004)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Viaduct Graafsebaan'	A2-KNEL-Z-037 (A2-KNELCLUSTER-Z-004)	6.3.6
aansluiting Rosmalen Li raakt bestaande bebouwing	A2-KNEL-Z-039	6.3.9

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraaf-verwijzing
aansluiting Sint-Michielsgestel Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	A2-KNEL-Z-071, A2-KNEL-Z-072 (A1-KNELCLUSTER-Z-013)	6.3.10
verminderd zicht in verbindingsweg Nijmegen-Eindhoven (knp. Hintham)	A2-KNEL-Z-075	6.3.11
specifiekere knelpunten(clusters)		
klaverbladlus raakt Betuweroute en verbindingsweg	A2-KNEL-N-007, A2-KNEL-N-008 (A2-KNELCLUSTER-N-003)	6.4.1
centraal viaduct in knooppunt Deil moet verbreed worden	A2-KNEL-N-009	0
aansluiting Waardenburg Li raakt bestaande bebouwing	A2-KNEL-N-023 (A2-KNELCLUSTER-N-007)	6.5.3
verbreding van de bestaande Waalbrug noodzakelijk	A2-KNEL-N-028	6.5.4
aansluiting Zaltbommel sluit niet aan op bestaand OWN	A2-KNEL-N-049, A2-KNEL-N-053, A2-KNEL-N-056 (A2-KNELCLUSTER-N-013)	6.5.6
A2HRR raakt bebouwing Sint Antoniestraat	A2-KNEL-N-054, A2-KNEL-N-055 (A2-KNELCLUSTER-N-014)	6.5.7
A2HRR raakt de Parallelweg (km 103,6-104,4)	A2-KNEL-N-058, A2-KNEL-N-059, A2-KNEL-N-060 (A2-KNELCLUSTER-N-015)	0
congestie door samenvoeging A2 Utrecht/'s-Hertogenbosch op A15 Li	A2-KNEL-N-072	6.5.2
aansluiting Kerkdriel raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	A2-KNEL-Z-005, A2-KNEL-Z-047, A2-KNEL-Z-048, A2-KNEL-Z-050, A2-KNEL-Z-085 (A2-KNELCLUSTER-Z-002)	6.5.9
vormgeving wegvak Hintham-Vught bevat meerdere knelpunten	A2-KNEL-Z-027, A2-KNEL-Z-028, A2-KNEL-Z-080, A2-KNEL-Z-089 (A2-KNELCLUSTER-Z-008)	6.4.8
aansluiting Veghel Li raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	A2-KNEL-Z-033, A2-KNEL-Z-067, A2-KNEL-Z-068 (A2-KNELCLUSTER-Z-010)	6.6.2
A2PRL raakt de Kasteeldreef en bedrijventerrein Empel-Maasakkers	A2-KNEL-Z-041, A2-KNEL-Z-058, A2-KNEL-Z-059 (A2-KNELCLUSTER-Z-011)	6.5.10
A2HRL raakt de Meerwijkweg en de bebouwing van Empelsedijk	A2-KNEL-Z-042, A2-KNEL-Z-057 (A1-KNELCLUSTER-Z-012)	6.5.12
A2HRL raakt bedrijventerrein Geerdenweg	A2-KNEL-Z-046, A2-KNEL-Z-051 (A2-KNELCLUSTER-Z-014) en A2-KNEL-Z-045	6.5.10
aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	A2-KNEL-Z-062, A2-KNEL-Z-063, A2-KNEL-Z-087 (A1-KNELCLUSTER-Z-012)	6.5.11
congestie door invoeging A59 Waalwijk richting A2 Utrecht	A2-KNEL-Z-086	6.6.3
toerit aansluiting Sint-Michielsgestel Li bevat onverwachte krappe boog	A2-KNEL-Z-089	6.6.4

6.6.1 Aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN

Knelpunt

De nieuwe toerit richting A2 PRB Re in aansluiting Rosmalen raakt bebouwing Utopialaan 50-58. De nieuwe aansluiting Rosmalen (Re) sluit niet correct aan op het bestaande onderliggend wegennet (Reitscheweg) in verband van de vormgeving van de afrit Rosmalen als onderdeel van een asymmetrisch weefvak eindigend in een 180 ° bocht.

Afbeelding 6.33 Aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OVN



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- vormgeving aansluiting Rosmalen (Re) conform bestaande situatie.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-706)

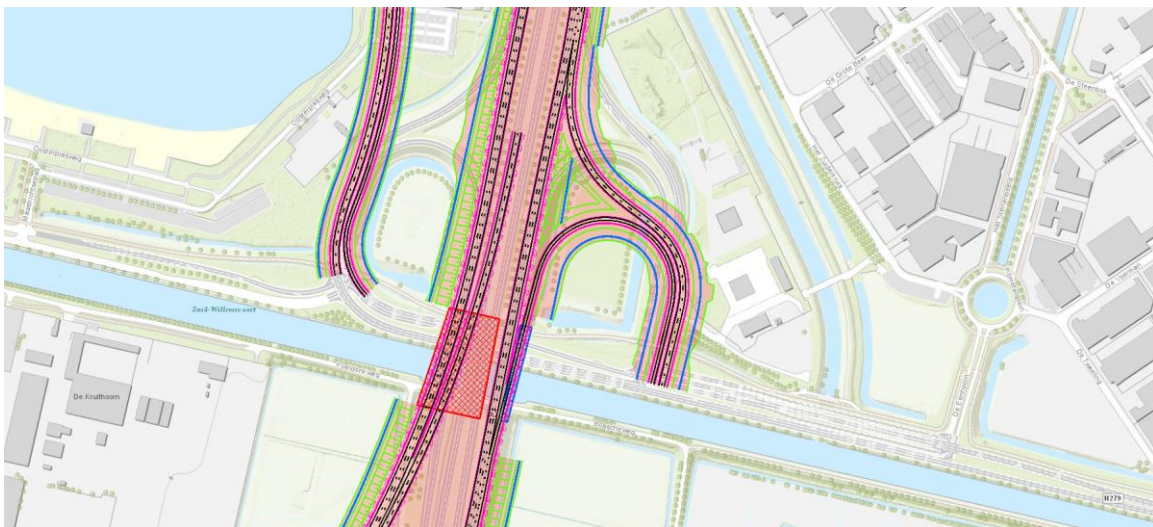
Het ontwerp conform EO geeft geen verkeersveiligheidsrisico's, maar vereist grote fysieke ingrepen waardoor de complexiteit en kosten toenemen. Vormgeving conform de bestaande situatie beperkt de kosten en complexiteit, maar het verkeersveiligheidsrisico (voornamelijk het risico op kop-staartaanrijdingen) is aanzienlijk en tevens terug te zien in de hoge ongevallenstatistieken. Vandaar dat de voorkeur uitgaat naar een ontwerp conform EO. Ontsluiting van het bedrijventerrein moet nog nader onderzocht worden omdat deze niet passend is bij de oplossing.

6.6.2 Aansluiting Veghel Li raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OVN

Knelpunt

De verbrede A2 PRB Li past niet op het viaduct over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2). De nieuwe toerit richting A2 PRB Li in aansluiting Veghel raakt bebouwing bedrijventerrein. De nieuwe ligging van aansluiting Veghel (Li) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N279.

Afbeelding 6.34 Aansluiting Veghel Li raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OVN



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven (straal circa $R=70$ m), tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-808)

Het ontwerp conform EO geeft geen verkeersveiligheidsrisico's, maar vereist grote fysieke ingrepen (verbreden kunstwerken A2, onteigenen, VRI-kruising opschuiven en fietstunnel verleggen) waardoor de kosten en complexiteit toenemen. Het heeft de voorkeur om het bestaande puntstuk van de afrit te handhaven, omdat er dan bespaard kan worden op kunstwerkkosten en er sprake is van minder complexiteit (onteigenen niet nodig), alhoewel de boogstraal van de lus van de bestaande aansluiting niet voldoet aan de vigerende richtlijnen (minimaal risico).

6.6.3 Congestie door invoeging A59 Waalwijk richting A2 Utrecht

Knelpunt

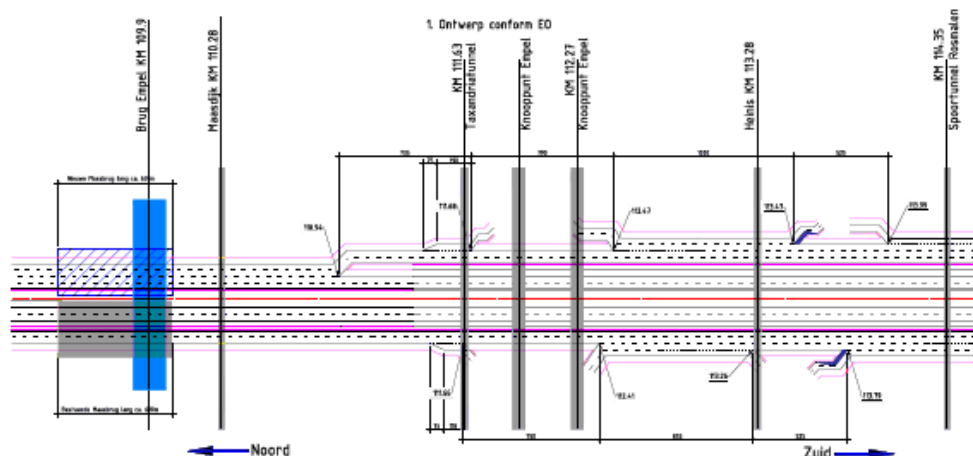
Invoeging A59 Waalwijk op parallelrijbaan A2 Li leidt tot congestie met terugslag.

Mogelijke oplossingen (zie bijlage XIV)

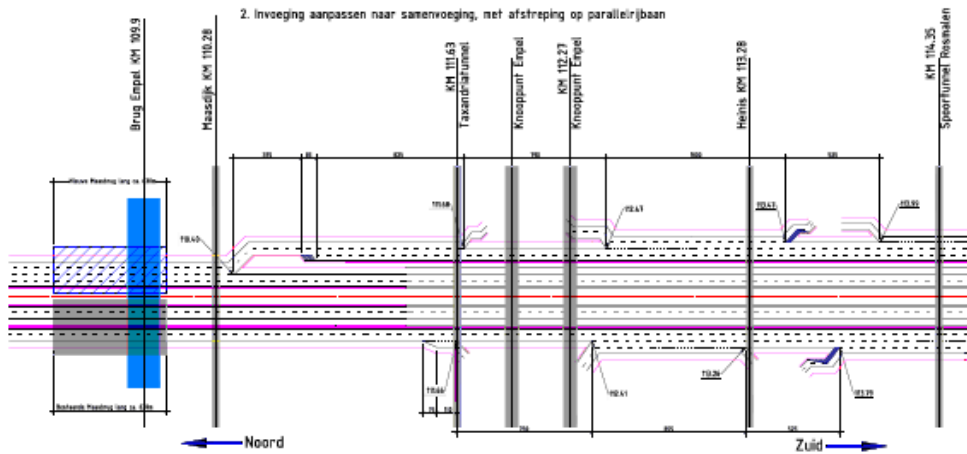
- ontwerp conform EO;
- invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstropping op parallelrijbaan ter plaatse van samenkomst verbindingswegen A59 en A2;
- invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstropping op hoofdrijbaan na beëindiging parallelstructuur;
- parallelrijbaan tussen Rosmalen en einde parallelstructuur verbreden naar minimaal 3 rijstroken en afstrepen vlak voor einde parallelstructuur;
- parallelrijbaan tussen Rosmalen en einde parallelstructuur verbreden naar 3 rijstroken vervolgens aansluiten op hoofdrijbaan met een afstropping hoofdrijbaan van 5 naar 4 rijstroken.

De oplossingen zijn ook in de onderstaande afbeeldingen opgenomen.

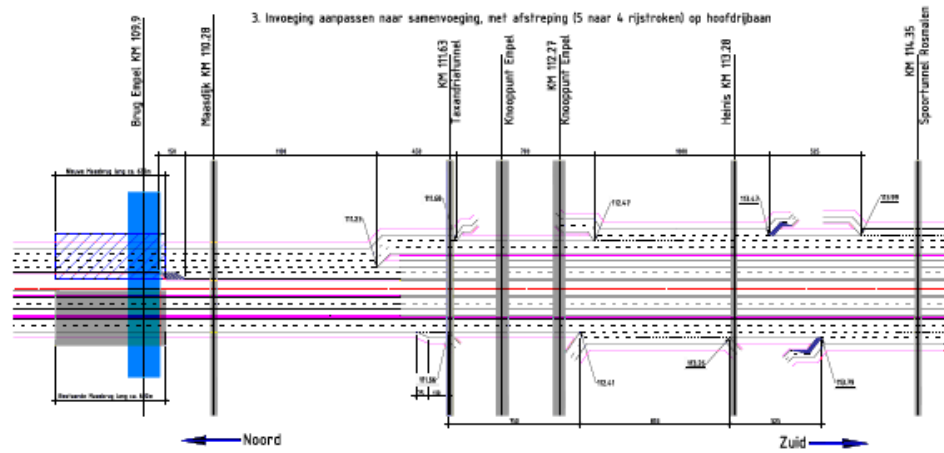
Afbeelding 6.35 Ontwerp conform elementair ontwerp



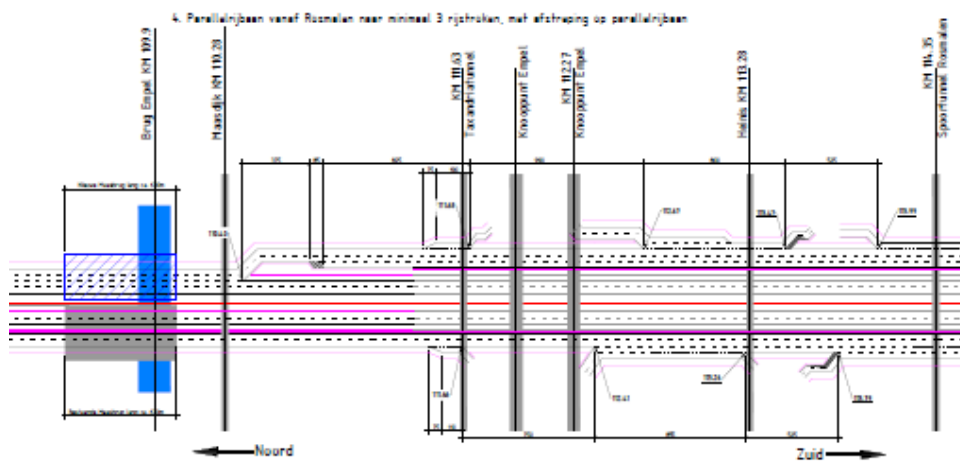
Afbeelding 6.36 Invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstreping op parallelrijbaan ter plaatse van samenkomst verbindingswegen A59 en A2



Afbeelding 6.37 Invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstreping op hoofdrijbaan na beëindiging parallelstructuur



Afbeelding 6.38 Parallelrijbaan tussen Rosmalen en einde parallelstructuur verbreden naar minimaal 3 rijstroken en afstrepen vlak voor einde parallelstructuur



Voorkeursoplossing¹⁵ (op basis van TOM-806)

Het aanhouden van de huidige puntstukken (oplossing 2) resulteert in een zeer kort weefvak tussen knooppunt Vught en het begin van de parallelstructuur, waarin veel verplichte rijstrookwisselingen uitgevoerd moeten worden. Dit verkeersveiligheidsrisico is goed terug te zien in de ongevallencijfers. Het verschuiven van het begin van de parallelstructuur naar knooppunt Vught (oplossing 3) resulteert in hoge kosten door de kunstwerkverbredingen in knooppunt Vught en verplaatsing van kademuren en een verhoogde complexiteit door de Rijksweguitbreiding in het NNN-gebied (tussen het knooppunt en aansluiting Sint-Michielsgestel). Het heeft daarom de voorkeur om het ontwerp conform EO toe te passen, aangezien de verkeersveiligheidsrisico's in het weefvak als groter worden gezien dan de risico's in de toerit. Wel kunnen de lengtes van de toe- en afrit nog beperkt worden door de afstand weefvak-afrit te verkorten (circa 200 m) conform richtlijn bewegwijzering en hier een afwijking op turbulentielengte te accepteren. Daarnaast kan in de planuitwerkingsfase gekeken worden of de boogstraal in de toerit nog verruimd kan worden om het verkeersveiligheidsrisico te verminderen.

6.7 Voorkeursoplossingen kansrijk alternatief B

Deze paragraaf presenteert de knelpunten(clusters) in kansrijk alternatief B. Tabel 6.7 toont het gehele overzicht van knelpunten(clusters) in kansrijk alternatief B, inclusief bijbehorende nummering en paragraafverwijzing naar waar de voorkeursoplossing wordt gepresenteerd. Aangezien sommige knelpunten(clusters) in meerdere kansrijke alternatieven voorkomen, is het mogelijk dat wordt verwezen naar een paragraaf in de ontwerpnota waarin het (cluster van) knelpunt(en) en de onderbouwing van de bijbehorende voorkeursoplossing reeds is uitgeschreven. Deze worden dus niet nogmaals uitgelicht.

Tabel 6.7 Overzicht knelpunten(clusters) kansrijk alternatief B, inclusief paragraafverwijzing naar onderbouwing voorkeursoplossing

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraafverwijzing
algemene knelpunten(clusters)		
verbrede A2HRL raakt bergbezinkbassin	A2-KNEL-N-008	6.3.1
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct Slimweistraat'	B-KNEL-N-023, B-KNEL-N-073 (B-KNELCLUSTER-N-006)	6.3.2
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct N322'	B-KNEL-N-057, B-KNEL-N-073 (B-KNELCLUSTER-N-006)	6.3.2
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct Viaductweg'	B-KNEL-N-061, B-KNEL-N-073 (B-KNELCLUSTER-N-006)	6.3.2
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Steenweg'	B-KNEL-N-027, B-KNEL-N-074 (B-KNELCLUSTER-N-007)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Kon. Wilhelminaweg'	B-KNEL-N-043, B-KNEL-N-074 (B-KNELCLUSTER-N-007)	6.5.5
verminderd zicht in onderdoorgang verbindingboog Utrecht-Tiel	B-KNEL-N-069	6.3.4
zeer lange portalen door enkele streng geleiderail middenberm	B-KNEL-N-072	6.3.5
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Empelse Schans'	B-KNEL-Z-002 (B-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Harendonkweg'	B-KNEL-Z-003 (B-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Winkelseweg'	B-KNEL-Z-004 (B-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3

¹⁵ Tijdens het uitwerken van het voorkeursalternatief bleek dat het ook mogelijk was om de boogstaal in de toerit te verruimen om het verkeersveiligheidsrisico te verminderen. Feitelijk is dat de beste oplossing, echter was het niet meer mogelijk om dit in het ontwerp van het voorkeursalternatief aan te passen. Dit punt wordt daarom als openstaand punt benoemd in hoofdstuk 7.6 en dient in de planuitwerking nader uitgewerkt te worden.

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraaf-verwijzing
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct spoorlijn Gdm - Ht'	B-KNEL-Z-012 (B-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'N831'	B-KNEL-Z-014 (B-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Viaduct Burg. Schalxstraat'	B-KNEL-Z-011 (B-KNELCLUSTER-Z-011)	6.3.6
lengteprofiel spooronderdoorgang voldoet niet aan richtlijn	B-KNEL-Z-019, B-KNEL-Z-020, B-KNEL-Z-021, B-KNEL-Z-022 (B-KNELCLUSTER-Z-007)	6.3.7
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op de brug over de Aa	B-KNEL-Z-027 (B-KNELCLUSTER-Z-011)	6.3.6
horizontale boog tussen aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel (rechts)	B-KNEL-Z-031, B-KNEL-Z-032, B-KNEL-Z-033, B-KNEL-Z-083, B-KNEL-Z-084 (B-KNELCLUSTER-Z-010)	6.3.8
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder 'Viaduct N617'	B-KNEL-Z-034 (B-KNELCLUSTER-Z-011)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder 'Viaduct Bruistensingel'	B-KNEL-Z-042 (B-KNELCLUSTER-Z-011)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Viaduct Zuid-Willemsvaart'	B-KNEL-Z-035 (B-KNELCLUSTER-Z-011)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Dive-nder Nijmegen-Eindhoven' in knp. Hintham	B-KNEL-Z-037 (B-KNELCLUSTER-Z-011)	6.3.6
de nieuwe wegindeling A2 past niet op 'Fly-over Utrecht-Nijmegen' in knp. Hintham	B-KNEL-Z-038 (B-KNELCLUSTER-Z-011)	6.3.6
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Viaduct Graafsebaan'	B-KNEL-Z-040 (B-KNELCLUSTER-Z-011)	6.3.6
aansluiting Rosmalen Li raakt bestaande bebouwing	B-KNEL-Z-041	6.3.9
aansluiting Sint-Michielsgestel Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	B-KNEL-Z-085, B-KNEL-Z-086 (B-KNELCLUSTER-Z-018)	6.3.10
verminderd zicht in verbindingsweg Nijmegen-Eindhoven (knp. Hintham)	B-KNEL-Z-089	6.3.11
specifiekere knelpunten(clusters)		
invoeging Meteren overlapt met uitvoeging verzorgingsplaats De Mark	B-KNEL-N-001	6.7.1
aansluiting Meteren raakt bestaande bebouwing	B-KNEL-N-002 (B-KNELCLUSTER-N-001)	0
aansluiting Waardenburg Li raakt sportterrein	B-KNEL-N-010, B-KNEL-N-020 (B-KNELCLUSTER-N-003)	6.7.4
nieuwe OWN aansluiting Waardenburg (westzijde A2) sluit niet aan op bestaand OWN	B-KNEL-N-011	6.7.5
nieuwe OWN aansluiting Waardenburg (oostzijde A2) raakt bebouwing	B-KNEL-N-015, B-KNEL-N-017 (B-KNELCLUSTER-N-005)	6.7.6
A2HRL raakt bebouwing woonwijk (km 94,00-93,40)	B-KNEL-N-024	6.7.7
verbreding van de bestaande Waalbrug noodzakelijk	B-KNEL-N-033	6.5.4
aansluiting Zaltbommel sluit niet aan op bestaand OWN	B-KNEL-N-056, B-KNEL-N-058, B-KNEL-N-060 (B-KNELCLUSTER-N-013)	6.5.6
A2HRR raakt bebouwing Sint Antoniestraat	B-KNEL-N-059	6.5.7
A2HRR raakt de Parallelweg (km 103,6-104,4)	B-KNEL-N-062, B-KNEL-N-063, B-KNEL-N-064 (B-KNELCLUSTER-N-015)	0

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraaf-verwijzing
afwijking knooppuntvorm Deil	B-KNEL-N-070	6.7.3
aansluiting Kerkdriel raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	B-KNEL-Z-005, B-KNEL-Z-051, B-KNEL-Z-052, B-KNEL-Z-054 (B-KNELCLUSTER-Z-002)	6.5.9
nieuwe OWN-aansluiting Empel (westzijde A2) raakt woonwijk	B-KNEL-Z-009	6.7.8
aansluiting Empel raakt sportterrein en bedrijventerrein	B-KNEL-Z-011	6.7.9
aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	B-KNEL-Z-018, B-KNEL-Z-077, B-KNEL-Z-093 (A1-KNELCLUSTER-Z-006)	6.4.7
vormgeving wegvak Hintham-Vught bevat meerdere knelpunten	B-KNEL-Z-029, B-KNEL-Z-030, B-KNEL-Z-092, B-KNEL-Z-094 (B-KNELCLUSTER-Z-009)	6.4.8
aansluiting Veghel Li raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	B-KNEL-Z-036, B-KNEL-Z-082 (B-KNELCLUSTER-Z-012)	6.4.9
A2PRL raakt de Kasteeldreef	B-KNEL-Z-043	6.5.10
nieuwe OWN aansluiting Empel (oostzijde A2) bevat meerdere knelpunten	B-KNEL-Z-45, B-KNEL-Z-063, B-KNEL-Z-064, B-KNEL-Z-065, B-KNEL-Z-066, B-KNEL-Z-067, B-KNEL-Z-068, B-KNEL-Z-069, B-KNEL-Z-070 (B-KNELCLUSTER-Z-013)	6.7.10
A2HRL raakt de Meerwijkweg en de bebouwing van Empensedijk	B-KNEL-Z-046, B-KNEL-Z-060 (B-KNELCLUSTER-Z-014)	6.5.12
A2HRL raakt bedrijventerrein Geerdenweg	B-KNEL-Z-050, B-KNEL-Z-055 (B-KNELCLUSTER-Z-016) en B-KNEL-Z-049	6.5.10
functie/vormgeving/gebruik Ring 's-Hertogenbosch komt niet overeen	B-KNEL-Z-090	6.4.10
toerit aansluiting Sint-Michielsgestel Li bevat onverwachte krappe boog	B-KNEL-Z-095	6.4.11

6.7.1 Invoeging Meteren overlapt met uitvoeging verzorgingsplaats De Mark

Knelpunt

Nieuwe invoegstrook aansluiting Meteren overlapt met bestaande uitvoegstrook verzorgingsplaats De Mark.

Afbeelding 6.41 Invoeging Meteren overlapt met uitvoeging verzorgingsplaats De Mark

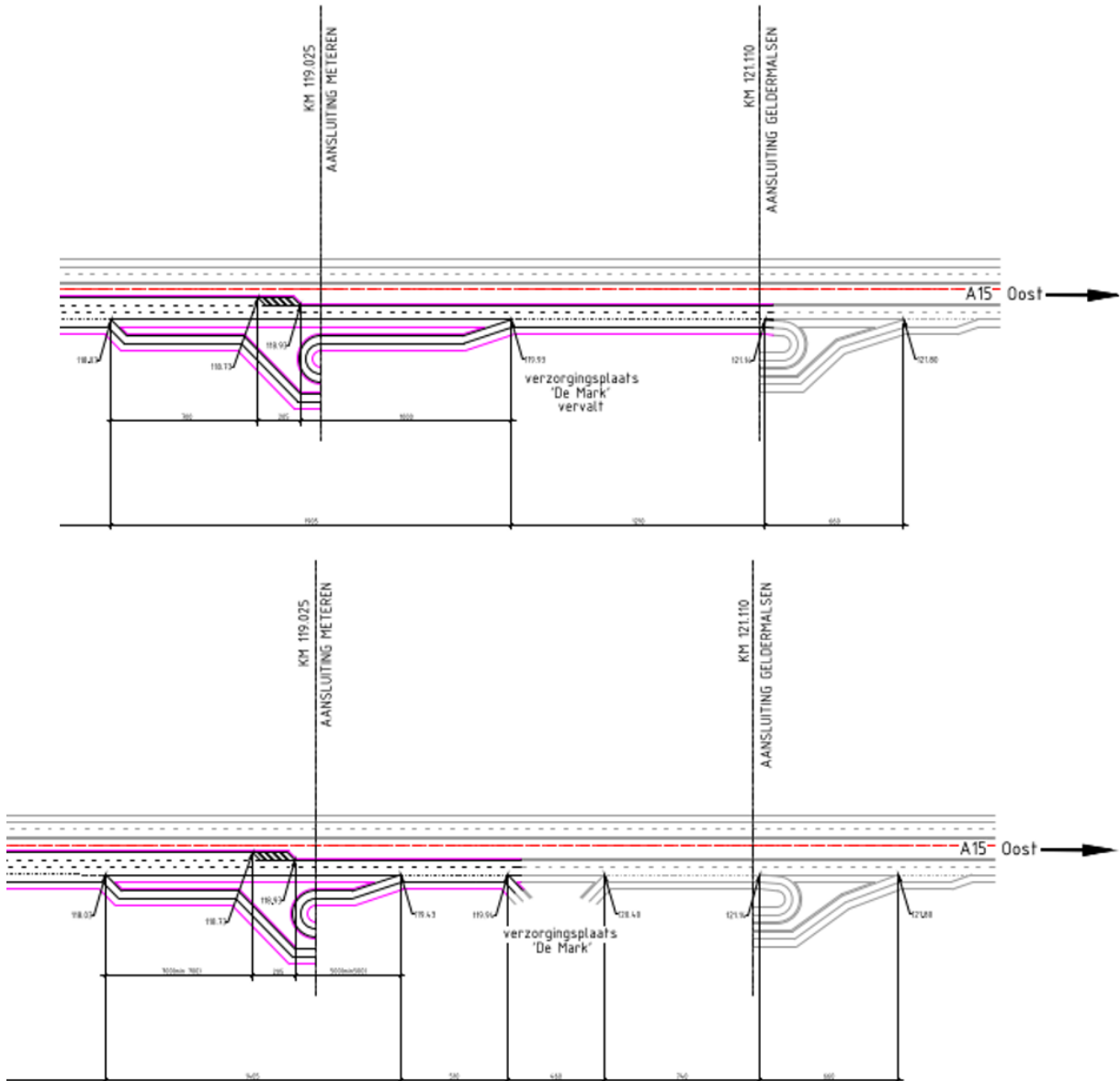


Mogelijke oplossingen (zie bijlage XV)

- inpassen weefvak Meteren-Geldermalsen en amoveren verzorgingsplaats (conform geëiste turbulentielengtes uit de ROA2019) (afbeelding 6.42);

- inpassen weefvak Meteren-verzorgingsplaats 'De Mark' en de te korte turbulentieafstand (conform ROA2019) tussen de rijstrookbeëindiging (tussen af- en toerit Meteren) en de invoeging Meteren accepteren (afbeelding 6.42).

Afbeelding 6.42 Alternatieve rijstrokenschema Meteren-De Mark



Voorkeursoplossing (op basis van TOM-102)

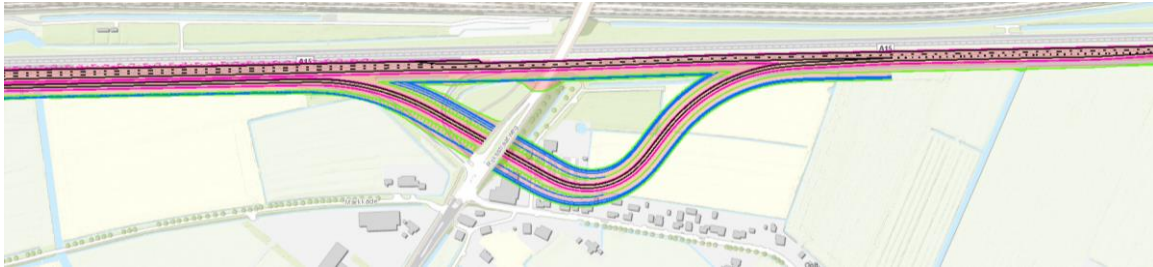
Het inpassen van een weefvak tussen de aansluitingen Meteren en Geldermalsen en laten vervallen van de verzorgingsplaats leidt tot mitigatie van de verkeersveiligheidsrisico's, maar leidt tevens tot meer kosten en een grotere complexiteit. Het heeft de voorkeur een weefvak in te passen tussen aansluiting Meteren en verzorgingsplaats De Mark. Dit brengt slechts een beperkt verkeersveiligheidsrisico met zich mee, en daarnaast minder kosten. Wel is de lengte van afrit Meteren een aandachtspunt, in verband met de navolgende rijstrookbeëindiging. Dit dient in de planuitwerkingsfase verder geoptimaliseerd te worden.

6.7.2 Aansluiting Meteren raakt bestaande bebouwing

Knelpunt

De nieuwe toerit Meteren raakt de bestaande bebouwing langs De Mark.

Afbeelding 6.43 Aansluiting Meteren raakt bestaande bebouwing



Mogelijke oplossingen

- ontwerp aansluiting conform EO;
- aanpassen vormgeving Meteren zodat bebouwing niet geraakt wordt;
- aanhouden bestaande vormgeving met krappe lus toerit.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-101)

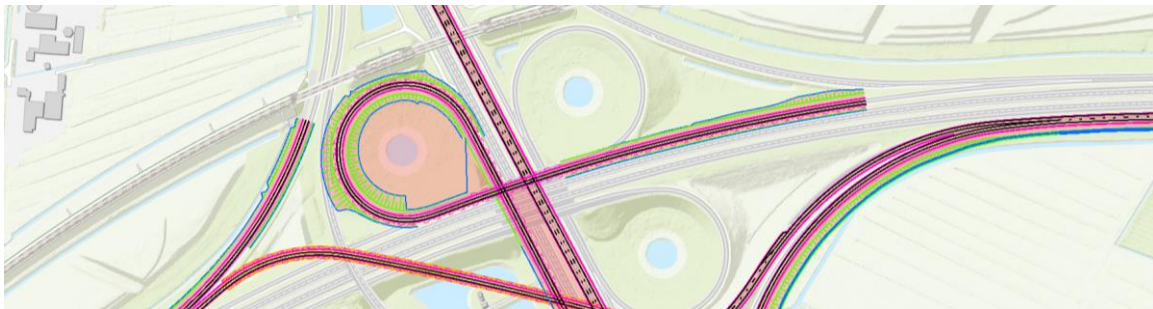
Het ontwerp van de aansluiting conform EO conflicteert met een bestaand restaurant waardoor de kosten en complexiteit toenemen. Het aanpassen van de vormgeving vereist de realisatie van nieuwe toe- en afritten en resulteert in een conflict met het parkeerterrein van het restaurant waardoor vooralsnog sprake is van verhoogde kosten en complexiteit. De voorkeur gaat uit naar behoud van de bestaande vormgeving van de aansluiting om de kosten en complexiteit te beperken, alhoewel beperkte verkeersveiligheidsrisico's ontstaan vanwege zichtproblemen in de krappe toeritlus. Dit dient in de planuitwerking verder geoptimaliseerd te worden. Hierbij dient te worden overwogen om de reeds aanwezige bosschage te amoveren om het zicht te verbeteren.

6.7.3 Afwijking knooppuntvorm Deil

Knelpunt

Afwijking richtlijn knooppuntvorm Deil Rangeerbaan Li eindigt in 270 graden bocht waar beperkt zicht op is door topboog.

Afbeelding 6.44 Afwijking knooppuntvorm Deil



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO met maatregelen: toevoeging bebording, blokkeren zicht voorbij de boog door het toepassen van groen of wal;
- optillen verbindingsweg vanaf het viaduct over de A2 om zicht te hebben op de lus;
- het handhaven van de bestaande rangeerstructuur, met een uitvoegstrook naar de A2re.

Voorkeursoplossing

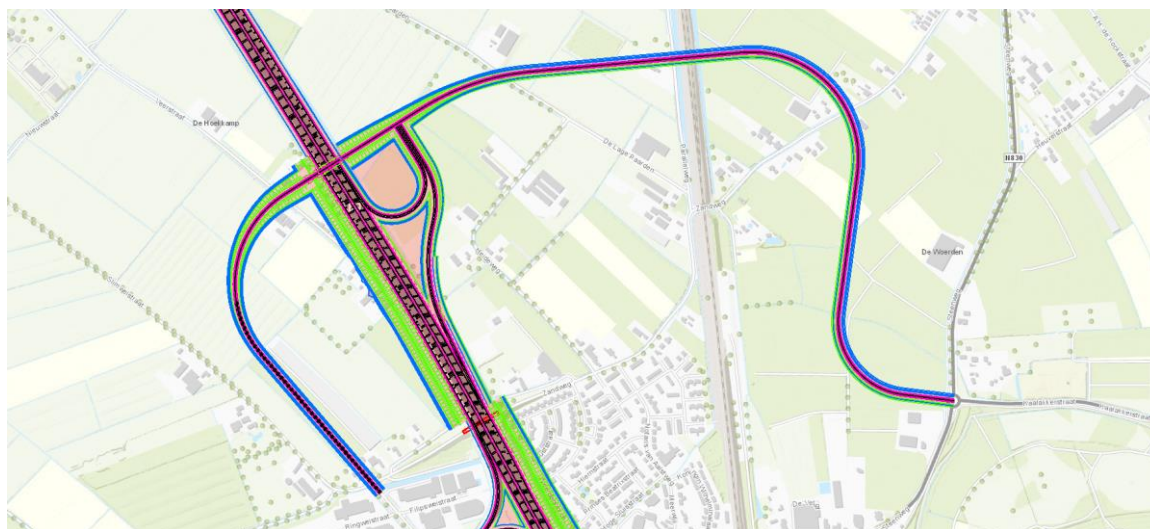
De voorkeur gaat uit naar een ontwerp conform EO met maatregelen. De oplossing om de verbindingsweg op te tillen leidt tot zeer hogere kosten en eenzelfde verkeersveiligheidsniveau. De oplossing met de uitvoegstrook leidt tot een actief keuzepunt op de rangeerbaan, maar ook tot een loos stuk asfalt.

6.7.4 Aansluiting Waardenburg Li raakt sportterrein

Knelpunt

De nieuwe aansluiting Waardenburg raakt het terrein van V.V. WNC en Veerstraat 6 en 13 aan westzijde A2.

Afbeelding 6.45 Aansluiting Waardenburg Li raakt sportterrein



Mogelijke oplossingen

- ligging aansluiting conform EO;
- opschuiven ligging aansluiting richting het noorden (ten opzichte van EO);
- het omklappen van het halfklaverblad.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-206)

De ligging van de aansluiting conform EO geeft geen verkeersveiligheidsrisico maar leidt tot een verhoogde complexiteit en meer kosten door het raken van het sportterrein. Het heeft de voorkeur om de ligging van de aansluiting conform EO richting het noorden te verschuiven, omdat dan minder conflicten ontstaan met de woningen en voetbalvereniging en de kosten en complexiteit worden beperkt, zonder dat daarbij verkeersveiligheidsrisico's ontstaan.

Het omklappen van het halfklaverblad is mogelijk in relatie tot het weefvak tussen de toerit en knp. Deil. De afstand tussen toerit Waardenburg en de eerste splitsing van knp Deil betreft namelijk 1000 meter. Na omklappen zou dit circa 400 meter zijn. Nu valt er nog iets te schuiven met de discontinuïteiten bij knp Deil, maar niet zodanig dat een maakbaar ontwerp ontstaat.

6.7.5 Nieuwe OWN-aansluiting Waardenburg (westzijde A2) sluit niet aan op bestaand OWN

Knelpunt

Het nieuwe onderliggend wegennet ten behoeve van de nieuwe aansluiting Waardenburg sluit niet vloeiend aan op de Achterweg ten westen van de A2. Zie afbeelding 6.45.

Mogelijke oplossingen

- aansluiten op Achterweg (conform EO);
- aansluiten op Slimweistraat, en opwaarden Slimweistraat.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-207)

Het aansluiten op de Achterweg conform EO leidt tot het amoveren van bebouwing. Het aansluiten op de Slimweistraat behelst minder ruimtebeslag en tevens geen tot beperkte verkeersveiligheidsrisico's wanneer de Slimweistraat wordt opgevaardeerd. Daarom gaat de voorkeur uit naar het aansluiten op/opwaarden van de Slimweistraat. Dit dient in de planuitwerking verder uit gewerkt te worden.

6.7.6 Nieuwe OWN-aansluiting Waardenburg (oostzijde A2) raakt bebouwing

Knelpunt

Aan de oostzijde van de A2 raakt het nieuwe onderliggend wegennet (OWN) ten behoeve van de nieuwe aansluiting Waardenburg de bebouwing en het terrein van Parallelweg 1 en van Zandweg 21 en 54a, en kruist het OWN de Parallelweg (parallel aan spoorlijn Utrecht-'s-Hertogenbosch) ongelijkvloers. Zie afbeelding 6.39.

Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- OWN directer aansluiten op Heuvelstraat;
- OWN directer aansluiten op rotonde Kaalakkerstraat.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-208)

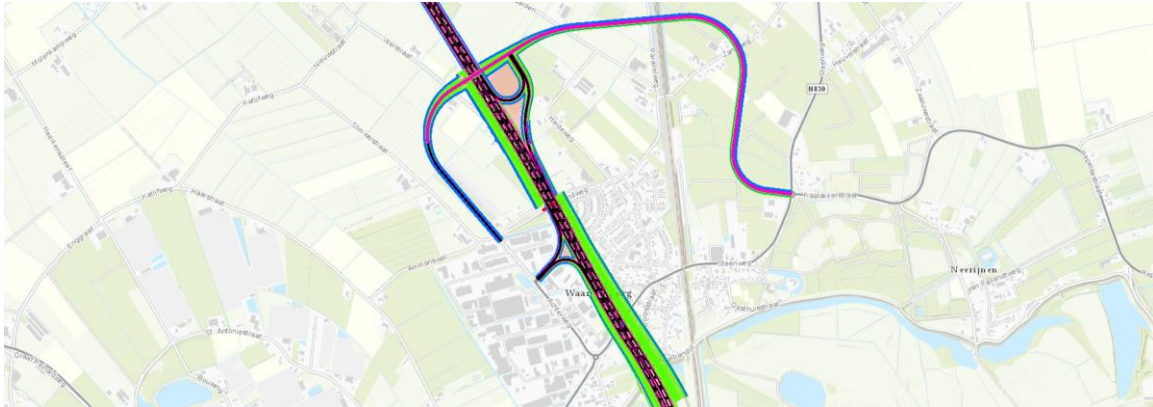
De voorkeur gaat uit naar het 'directer' aansluiten van het OWN op de rotonde Kaalakkerstraat. Ten opzichte van het ontwerp conform EO, resulteert deze oplossing in minder amoveren en ten opzichte van het aansluiten op Heuvelstraat, resulteert deze oplossing in een lagere kans op sluipverkeer (door de langere reistijd richting aansluiting Meteren).

6.7.7 A2HRL raakt bebouwing woonwijk (km 94,00-93,40)

Knelpunt

Het talud en de watergang van de verbrede A2 HRB Li raakt de bebouwing van de woonwijk (km 94,00-93,40).

Afbeelding 6.46 A2HRL raakt bebouwing woonwijk (km 94,00-93,40)



Mogelijke oplossingen

- huidige ontwerp;
- inpassen met bestaande geluidsscherm met mogelijk taludafsnijding.

Voorkeursoplossing

De voorkeur gaat uit naar het inpassen met bestaande geluidsscherm en mogelijk taludafsnijding. Dit geeft minder ruimtebeslag en zorgt ervoor dat amoveren van woningen niet meer noodzakelijk is.

6.7.8 Nieuwe OWN-aansluiting Empel (westzijde A2) raakt woonwijk

Knelpunt

Het nieuwe OWN ten behoeve van de nieuwe aansluiting Empel raakt de woonwijk Maaspoort (westzijde A2).

Afbeelding 6.47 Nieuwe OWN-aansluiting Empel (westzijde A2) raakt woonwijk



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- laten vervallen ontsluiting aansluiting Empel aan westzijde.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-702)

Het ontwerp conform EO leidt tot doorstromingsproblemen en de realisatie daarvan vereist zeer hoge kosten. Het heeft de voorkeur om het westelijke deel van aansluiting Empel te laten vervallen, omdat dit

goed scoort op de kosten en doorstroming, alhoewel de complexiteit toeneemt omdat de wijken Maaspoort en Empel niet worden ontsloten met deze oplossing.

6.7.9 Aansluiting Empel raakt sportterrein en bedrijventerrein

Knelpunt

De nieuwe aansluiting Empel raakt het sportterrein van RKVV Wilhelmina (km 110,85-111,1) en het bedrijventerrein Empel-Maasakkers (km 111,35-110,8). Zie afbeelding 6.38.

Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO (met viaduct);
- ophoog halen A2 en toepassen onderdoorgang.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-703)

Het omhoog halen van de A2 en toepassen van een onderdoorgang leidt tot een verkeersveiligheidsrisico (hogere naderingssnelheden richting OWN) en mogelijke kruispunten in een onderdoorgang met slecht zicht, is faseringstechnisch gezien lastig en leidt tot zeer hoge kosten. Het heeft de voorkeur het ontwerp conform EO toe te passen, omdat dit zowel het verkeersveiligheidsrisico, de complexiteit als de kosten verlaagt.

6.7.10 Nieuwe OWN-aansluiting Empel (oostzijde A2) bevat meerdere knelpunten

Knelpunt

Het nieuwe OWN ten behoeve van de nieuwe aansluiting Empel raakt bedrijventerrein Empel-Maasakkers, waterhuishouding straat Weegbree, de sluis, het trottoir/fietspad Empelzijdijk-Hustenweg, de kronkelwatergang ten oosten van Máximakanaal, de Hustenweg, terrein/bebouwing Hustenweg 7-11. Zie afbeelding 6.47.

Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- krapper inpassen OWN (betreft eerste boogstraal na de aansluiting om knelpunt met aanwezige bebouwing te verkleinen/mitigeren) en groot kunstwerk over sluiscomplex;
- nieuw OWN via onderzijde Empel;
- nieuw OWN via westzijde A2 en nieuw kunstwerk over A2 ten noorden van knooppunt Empel.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-704)

Het ontwerp conform EO geeft geen doorstromingsproblemen en resulteert in een verminderde complexiteit, maar vereist een groot kunstwerk over het Maximakanaal en is vanuit de disciplines geluid en ecologie ongewenst. Daarnaast heeft de oplossingsrichting een grote impact op het bedrijventerrein parallel aan de A2li en de leefbaarheid in de kern Empel.

Een nieuw OWN via onderzijde Empel en via westzijde A2, leiden tot hoge kosten, een grote complexiteit (door knelpunt met nieuw bedrijventerrein Empel) en problemen ten aanzien van de doorstroming (OWN richting aansluiting Rosmalen minder ontlast door minder logische route). De inpassing gaat ten koste van de sportterreinen parallel aan de A2re.

Het heeft de voorkeur om het OWN krapper in te passen zodat het bedrijventerrein zo min mogelijk geraakt wordt en een groot kunstwerk over het sluiscomplex toe te passen. Dit leidt tot minder ruimtebeslag en de meest logische route voor de ontsluiting van de oostelijke gemeentedelen van 's-Hertogenbosch. Deze oplossingsrichting vraagt richting het voorkeursalternatief nog nadere detaillering gezien de grote impact op Empel en haar omgeving.

6.8 Voorkeursoplossingen kansrijk alternatief C

Deze paragraaf presenteert de knelpunten(clusters) in kansrijk alternatief C. Tabel 6.8. toont het gehele overzicht van knelpunten(clusters) in kansrijk alternatief C, inclusief bijbehorende nummering en paragraafverwijzing naar waar de voorkeursoplossing wordt gepresenteerd. Aangezien sommige knelpunten(clusters) in meerdere kansrijke alternatieven voorkomen, is het mogelijk dat wordt verwezen naar een paragraaf in de ontwerpnota waarin het (cluster van) knelpunt(en) en de onderbouwing van de bijbehorende voorkeursoplossing reeds is uitgeschreven. Deze worden dus niet nogmaals uitgelicht.

Tabel 6.8 Overzicht knelpunten(clusters) kansrijk alternatief C, inclusief paragraafverwijzing naar onderbouwing voorkeursoplossing

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraafverwijzing
algemene knelpunten(clusters)		
verbrede A2HRL raakt bergbezinkbassin	C-KNEL-N-013	6.3.1
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct Slimweistraat'	C-KNEL-N-023, C-KNEL-N-083 (C-KNELCLUSTER-N-006)	6.3.2
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct N322'	C-KNEL-N-064, C-KNEL-N-083 (C-KNELCLUSTER-N-006)	6.3.2
de verbrede A2 past niet onder 'Viaduct Viaductweg'	C-KNEL-N-068, C-KNEL-N-083 (C-KNELCLUSTER-N-006)	6.3.2
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Steenweg'	C-KNEL-N-033, C-KNEL-N-084 (C-KNELCLUSTER-N-008)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Kon. Wilhelminaweg'	C-KNEL-N-053, C-KNEL-N-084 (C-KNELCLUSTER-N-008)	6.5.5
verminderd zicht in onderdoorgang verbindingboog Utrecht-Tiel	C-KNEL-N-079	6.3.4
zeer lange portalen door enkele streng geleiderail middenberm	C-KNEL-N-082	6.3.5
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Empelse Schans'	C-KNEL-Z-002 (C-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct Harendonkweg'	C-KNEL-Z-003 (C-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Winkelseweg'	C-KNEL-Z-004 (C-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'Viaduct spoorlijn Gdm - Ht'	C-KNEL-Z-012 (C-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede A2 past niet op 'N831'	C-KNEL-Z-014 (C-KNELCLUSTER-Z-001)	6.3.3
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder 'Viaduct N617'	C-KNEL-Z-035 (C-KNELCLUSTER-Z-002)	6.3.3
lengteprofiel spooronderdoorgang voldoet niet aan richtlijn	C-KNEL-Z-020, C-KNEL-Z-021, C-KNEL-Z-022, C-KNEL-Z-023, C-KNEL-Z-041 (C-KNELCLUSTER-Z-005)	6.3.7
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op de brug over de Aa	C-KNEL-Z-028 (C-KNELCLUSTER-Z-002)	6.3.3
horizontale boog tussen aansluiting Veghel en Sint-Michielsgestel (rechts)	C-KNEL-Z-032, C-KNEL-Z-033, C-KNEL-Z-034, C-KNEL-Z-075, C-KNEL-Z-076 (C-KNELCLUSTER-Z-008)	6.3.8

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraaf-verwijzing
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder 'Viaduct N617'	C-KNEL-Z-035 (C-KNELCLUSTER-Z-002)	6.3.3
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet onder 'Viaduct Bruistensingel'	C-KNEL-Z-043 (C-KNELCLUSTER-Z-002)	6.3.3
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Dive-nder Nijmegen-Eindhoven' in knp. Hintham	C-KNEL-Z-037 (C-KNELCLUSTER-Z-002)	6.3.3
de nieuwe wegindeling A2 past niet op 'Fly-over Utrecht-Nijmegen' in knp. Hintham	C-KNEL-Z-038 (C-KNELCLUSTER-Z-002)	6.3.3
de verbrede Ring 's-Hertogenbosch past niet op 'Viaduct Graafsebaan'	C-KNEL-Z-040 (C-KNELCLUSTER-Z-002)	6.3.3
aansluiting Rosmalen Li raakt bestaande bebouwing	C-KNEL-Z-042	6.3.9
aansluiting Sint-Michielsgestel Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	C-KNEL-Z-077, C-KNEL-Z-078 (C-KNELCLUSTER-Z-015)	6.3.10
verminderd zicht in verbindingsweg Nijmegen-Eindhoven (knp. Hintham)	C-KNEL-Z-080	6.3.11
specifiekere knelpunten(clusters)		
invoeging Meteren overlapt met uitvoeging verzorgingsplaats De Mark	C-KNEL-N-001	6.7.1
aansluiting Meteren raakt bestaande bebouwing	C-KNEL-N-002 (C-KNELCLUSTER-N-002)	0
conflict verbindingsweg Rotterdam-'s-Hertogenbosch met GNN	C-KNEL-N-011	6.8.1
aansluiting Waardenburg raakt bestaande bebouwing	C-KNEL-N-018, C-KNEL-N-019, C-KNEL-N-020, C-KNEL-N-022, C-KNEL-N-024, C-KNEL-N-025, C-KNEL-N-028, C-KNEL-N-029 (C-KNELCLUSTER-N-005)	6.7.4
nieuwe OWN-aansluiting Waardenburg (westzijde A2) sluit niet aan op bestaand OWN	C-KNEL-N-026, C-KNEL-N-027 (C-KNELCLUSTER-N-007)	6.7.5
verbreding van de bestaande Waalbrug noodzakelijk	C-KNEL-N-039	6.5.4
A2HRL raakt zendmast en parkeerplaats (km 102,6-102,5)	C-KNEL-N-061, C-KNEL-N-062 (C-KNELCLUSTER-N-014)	6.8.2
aansluiting Zaltbommel sluit niet aan op bestaand OWN	C-KNEL-N-063, C-KNEL-N-065, C-KNEL-N-067 (C-KNELCLUSTER-N-015)	6.5.6
A2HRR raakt bebouwing Sint Antoniestraat	C-KNEL-N-066	6.5.7
A2HRR raakt de Parallelweg (km 103,6-104,4)	C-KNEL-N-069, C-KNEL-N-070, C-KNEL-N-071 (C-KNELCLUSTER-N-016)	0
congestie door samenvoeging A2 Utrecht/'s-Hertogenbosch op A15 Li	C-KNEL-N-085	6.5.2
vormgeving wegvak Hintham-Vught bevat meerdere knelpunten	C-KNEL-Z-030, C-KNEL-Z-031, C-KNEL-Z-082, C-KNEL-Z-086 (C-KNELCLUSTER-Z-007)	6.8.8
aansluiting Veghel Li raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OWN	C-KNEL-Z-036, C-KNEL-Z-073, C-KNEL-Z-074 (C-KNELCLUSTER-Z-009)	6.6.2
combinatie invoeging in knp. Empel en samenvoeging toerit Rosmalen op A2PRL is onlogisch	C-KNEL-Z-046	0

Knelpunten(clusters)	Nummering	Paragraafverwijzing
A2HRL raakt de Meerwijkweg en de bebouwing van Empensedijk	C-KNEL-Z-048, C-KNEL-Z-063 (C-KNELCLUSTER-Z-011)	6.8.6
A2HRL raakt bedrijventerrein Geerdenweg	C-KNEL-Z-052, C-KNEL-Z-059 (C-KNELCLUSTER-Z-013) en C-KNEL-Z-077, C-KNEL-Z-078 (C-KNELCLUSTER-Z-015)	6.8.4
aansluiting Kerkdriel raakt bedrijventerreinen	C-KNEL-Z-053, C-KNEL-Z-054, C-KNEL-Z-056, C-KNEL-Z-057, C-KNEL-Z-058 (C-KNELCLUSTER-Z-014)	6.8.3
aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OVN	C-KNEL-Z-068, C-KNEL-Z-069, C-KNEL-Z-085, A2-KNEL-Z-087 (C-KNELCLUSTER-Z-004)	6.8.7
toerit aansluiting Sint-Michielsgestel Li bevat onverwachte krappe boog	C-KNEL-Z-087	6.6.4

6.8.1 Conflict verbindingsweg Rotterdam-'s-Hertogenbosch met Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Knelpunt

De verbindingsweg Rotterdam-'s-Hertogenbosch raakt het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en een bestaande watergang.

Afbeelding 6.48 Conflict verbindingsweg Rotterdam-'s-Hertogenbosch met Gelders Natuurnetwerk (GNN)



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO + watergang toevoegen;
- verkleinen boogstraal + watergang toevoegen + keerwanden inpassen.

Voorkeursoplossing

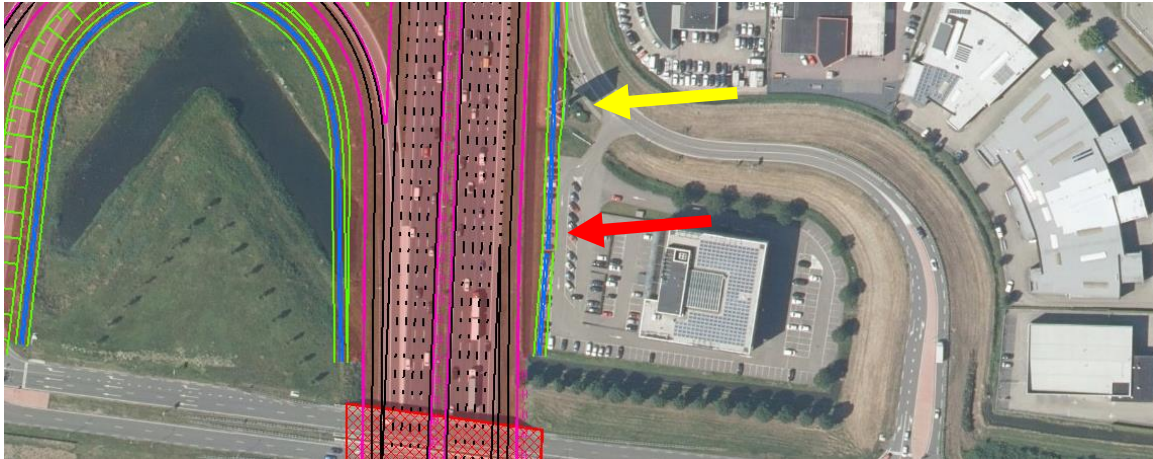
De voorkeur gaat uit naar het verkleinen van de boogstraal + watergang toevoegen + keerwanden inpassen, aangezien hierdoor het knelpunt wordt weggenomen. Het verkleinen van de boogstraal brengt geen verkeersveiligheidsrisico's met zich mee.

6.8.2 A2HRL raakt zendmast en parkeerplaats (km 102,6-102,5)

Knelpunt

De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt een zendmast (km 102,5) en parkeerplaats Van Voordenpark 1 (km 102,6-102,5).

Afbeelding 6.49 A2HRL raakt zendmast (zie gele pijl) en parkeerplaats (zie rode pijl) (km 102,6-102,5)



Afbeelding 6.50 Dwarsprofiel ter plaatse van reclamezuil



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- toepassen geleiderails en maatwerk berminrichting. Geleiderail op 0,9 m vanaf kantasfalt. Start talud op 1,4 m vanaf voorkant geleiderail.

Voorkeursoplossing

Voorkeur gaat uit naar het toepassen van geleiderails en het doorvoeren van maatwerk berminrichting. Dit heeft geen tot een minimale invloed op de verkeersveiligheid, terwijl wordt bespaard op ruimtebeslag, complexiteit en kosten.

6.8.3 Aansluiting Kerkdriel raakt bedrijventerreinen

Knelpunt

De nieuwe aansluiting Kerkdriel (Li) raakt bedrijventerrein BIG Machinery, bedrijventerrein Hoymans Mushrooms B.V. en een veiling (km 107,3) en sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N831. Zie afbeelding 6.40. De knelpunten van deze aansluiting zijn opgedeeld in 2 TOM's voor de knelpunten aan de west- en oostzijde.

Mogelijke oplossingen (rijrichting rechts, TOM-502)

- ontwerp conform EO;
- aanhouden bestaande alignement toe- en afrit.

Voorkeursoplossing (rijrichting rechts, TOM-502)

Door de aanwezigheid van de veiling is het onwenselijk om de bestaande krappe toerit te vergroten en deze aanpassing wordt als minder noodzakelijk gezien omdat de krappe lus in de toerit ligt. Wel moet voldoende acceleratielengte na de toerit worden gerealiseerd. Dit kan bereikt worden door de toerit langer los te leggen van de hoofdrijbaan door onder andere hiervoor een apart kunstwerk over de N831 te realiseren.

Mogelijke oplossingen (rijrichting links, TOM-504)

- ontwerp conform EO;
- aanhouden bestaande alignement toe- en afrit.

Voorkeursoplossing (rijrichting links, TOM-504)

Op rijrichting links is de noodzaak voor het vergroten van de krappe lus groter aangezien de aanrijksnelheid hier hoger is. De bestaande lus is al reeds fors te klein (circa 60 m) en moet vanwege de verbreding naar 2x4 nog verder worden verkleind. In de bestaande situatie is op deze locatie al sprake van meer enkelzijdige ongevallen, waardoor een verdere verkleining als een no-go (ook met voldoende deceleratielengte) vanuit verkeersveiligheid wordt gezien ondanks de hogere kosten.

6.8.4 A2HRL raakt bedrijventerrein Geerdenweg

Knelpunt

De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Geerdenweg (km 107,55-107,45) en raken van Imburex B.V. (km 107,55-107,45). De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Geerdenweg (km 107,55-107,45) en de bebouwing/het terrein van Imburex B.V. (km 107,55-107,45).

Afbeelding 6.51 A2HRL raakt bedrijventerrein Geerdenweg



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN.

Voorkeursoplossing

Voorkeur gaat uit naar het inpassen van een geluidsscherm, keerwand, watergang en OWN. Dit leidt tot meer kosten, maar beperkt het ruimtebeslag van de A2. Op het gebied van verkeersveiligheid zijn er geen verschillen.

Afbeelding 6.53 A2HRL raakt de Meerwijkweg en de bebouwing van Empelsedijk



Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.

Voorkeursoplossing

Voorkeur gaat uit naar het inpassen van een keerwand, en het opschuiven van de Meerwijkweg. Dit leidt tot meer kosten, maar beperkt het ruimtebeslag van de A2. Op het gebied van verkeersveiligheid zijn er geen verschillen.

6.8.7 Aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OVN

Knelpunt

De nieuwe aansluiting Rosmalen (Re) sluit niet correct aan op het bestaande onderliggend wegennet (Reitscheweg), bebouwing Utopialaan 50-58. Tussen knooppunt Empel en einde aansluiting is de afrit vormgegeven als een rechte tweestrooksweg van 1.000 m lang die eindigt in een 180 ° bocht. Functie, vormgeving, gebruik komen niet overeen. Risico op eenzijdige ongevallen.

Afbeelding 6.54 Aansluiting Rosmalen Re raakt bestaande bebouwing en sluit niet aan op bestaand OVN



Mogelijke oplossingen (op basis van TOM-706)

- ontwerp conform EO;
- vormgeving aansluiting Rosmalen (Re) conform bestaande situatie.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-706)

Het ontwerp conform EO geeft geen verkeersveiligheidsrisico's, maar vereist grote fysieke ingrepen waardoor de complexiteit en kosten toenemen. Vormgeving conform de bestaande situatie beperkt de kosten en complexiteit, maar het verkeersveiligheidsrisico (voornamelijk het risico op kop-staartaanrijdingen) is aanzienlijk en tevens terug te zien in de hoge ongevallenstatistieken. Vandaar dat de voorkeur uitgaat naar

een ontwerp conform EO. Ontsluiting van het bedrijventerrein moet nog nader onderzocht worden omdat deze niet passend is bij de oplossing.

Mogelijke oplossingen (op basis van TOM-709)

- ontwerp conform EO;
- terugbrengen naar 1 rijstrook door middel van invoeging vanaf A59.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-709)

Het ontwerp conform EO vergroot het verkeersveiligheidsrisico op eenzijdige aanrijdingen door een te late deceleratie (zeer groot risico) tegen gemiddelde kosten. Het heeft de voorkeur om het ontwerp terug te brengen naar 1 rijstrook door middel van een invoeging vanaf de A59, omdat de kosten en het verkeersveiligheidsrisico (groot risico) daardoor afnemen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat bij deze situatie nog steeds grote verkeersveiligheidsrisico's aanwezig zijn, maar dit moet worden afgewogen worden in de keuze voor het VKA.

6.8.8 Vormgeving wegvak Hintham-Vught bevat meerdere knelpunten

Knelpunt

De toe- en afritten van de nieuwe aansluiting Veghel Re raakt de bebouwing en het terrein van HC 's-Hertogenbosch. Het weefvak tussen aansluiting Sint-Michielsgestel en knooppunt Vught is te kort. Tussen Hintham en Vught zijn veel verplichte rijstrookwissels over korte afstanden, toe- en afrit Veghel bevatten lange rechtstanden voor krappe bochten, afrit Sint-Michielsgestel vormgegeven als einde van een asymmetrisch weefvak.

Mogelijke oplossingen

- ontwerp conform EO;
- huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansluiting Sint-Michielsgestel-knooppunt Vught verlengen;
- verlengen parallelstructuur voorbij aansluiting Sint-Michielsgestel, in combinatie met weefvak;
- verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansluiting Veghel-aansluiting Sint-Michielsgestel;
- verlengen parallelstructuur met ontvlechting.

Voorkeursoplossing (op basis van TOM-804)

Ten behoeve van vergelijking wordt, in tegenstelling tot de alternatieven 0+, A en B, de voorkeur uitgesproken voor het verlengen van de parallelstructuur met ontvlechting in plaats van het aanhouden van de huidige puntstukken. Dit leidt tot hogere kosten en raakvlak met andere disciplines (verbreding in een Natura 2000-gebied en NNN-gebied). Anderzijds leidt dit tot een logischer ontwerp (parallelstructuur tot knooppunt Vught) en verkeersveiliger ontwerp (meer turbulentieafstand). Wel moet worden opgemerkt dat geen oplossing mogelijk is zonder afwijkingen ten aanzien van richtlijnen. De afwijkingen in de horizontale bogen (Veghel naar Sint-Michielsgestel) en in knooppunt Vught en in turbulentieafstanden (bij deze oplossing tussen de toe- en afrit Veghel en rondom een rijstrookbeëindiging op de hoofdrijbaan A2Re). Het oplossen van deze afwijkingen leidt tot een onrealistische oplossing ten aanzien van kosten en verdere aanpassing van de A2 buiten de scope (aanpassingen toerit knp. Vught en aansluiting 24 Vught). Wel worden de verkeersveiligheidsrisico's bij deze sterk verminderd.

Nader afweging in keuze VKA

Aangezien deze afweging groot van omvang is en meerder belangen spelen (ecologie, ruimte, kosten) en verkeersveiligheid op deze locatie een belangrijk aandachtspunt is, is gekozen om 2 oplossingen mee te nemen in de keuze van het VKA. In alternatieven 0+, A1, A2 en B is gekozen voor de bovenstaande sobere oplossing (verminderde verkeersveiligheid, positief op andere aspecten) en in alternatief C is gekozen om de parallelstructuur door te trekken met een ontvlechting (positief ten aanzien van verkeersveiligheid, negatief op andere aspecten).

7

VOORKEURSALTERNATIEF

7.1 Inleiding

Reikwijdte van de voorkeursbeslissing

De voorkeursbeslissing bestaat uit de hoofdkeuzes voor de A2 Deil-Vught. Het bijbehorende ontwerp van het voorkeursalternatief legt deze hoofdkeuzes vast, maar voor andere onderdelen is er nog ruimte voor optimalisatie en nadere invulling. Het ontwerp geeft een indicatie van het ruimtebeslag, maar schuiven en optimaliseren hierin is nog mogelijk. Nadere uitwerking gebeurt de komende jaren in de planuitwerkingsfase. Aan het einde van de planuitwerkingsfase (rond 2024) wordt het ruimtebeslag vastgelegd in het zogenaamde Projectbesluit.

De voorkeursbeslissing legt hoofdkeuzes vast op de volgende negen punten:

- 1 het aantal rijstroken op de A2 Deil-Empel;
- 2 maatregelenpakket en ambitieniveau met betrekking tot inzet van een breed mobiliteitspakket;
- 3 invulling bruggen over de Waal en de Maas;
- 4 de inrichting van de parallelbaan van de ring 's-Hertogenbosch;
- 5 grotere aanpassingen in de knooppunten;
- 6 aansluiting Waardenburg;
- 7 nieuwe aansluiting ter hoogte van Empel;
- 8 ambities op het gebied van duurzaamheid;
- 9 mogelijke meekoppelkansen.

De voorkeursbeslissing legt ook veel nog niet vast. De invulling van eventuele aanpassingen aan het onderliggend wegennet volgt bijvoorbeeld pas in de planuitwerkingsfase, zoals het tracé van een eventuele randweg bij Waardenburg, aanpassingen aan provinciale wegen en de inrichting van kruispunten onderaan de toe- en afritten. Ook de exacte afmetingen en locaties van bijvoorbeeld verharding, weefvakken, opstelstroken, in- en uitvoegers, geluidsschermen en toe- en afritten liggen in de voorkeursbeslissing nog niet vast. Daarnaast gaat de voorkeursbeslissing nog niet in op maatregelen voor behoud van de leefbaarheid en voor het mitigeren en compenseren van effecten, zoals geluidsmaatregelen en water- en natuurcompensatie. Ook bevat de voorkeursbeslissing nog geen definitieve besluiten over mogelijke meekoppelkansen of een uitwerking daarvan. Deze onderwerpen worden nader ingevuld in de planuitwerkingsfase.

Het uitgangspunt is echter wel dat het ontwerp van het voorkeursalternatief een haalbare en maakbare oplossing is en dat deze voldoende richting geeft aan de planuitwerkingsfase. Om te borgen dat in de planuitwerkingsfase niet teruggegrepen hoeft te worden naar de verkenningsfase is het voorkeursalternatief in meer detail uitgewerkt en is een toets uitgevoerd op doorstroming en verkeersveiligheid.

Achtergrond verwerking kansrijke alternatieven naar voorkeursalternatief

De 5 kansrijke alternatieven (0+, A1, A2, B en C) zijn samen met alle (voorkeurs)oplossingen uit de knelpuntenanalyse input geweest voor de kostenraming en diverse effectenstudies. De uitkomst hiervan is gebruikt om een keuze (op hoofdlijnen) te maken voor een voorkeursalternatief (VKA). Gezien het feit dat de kansrijke alternatieven elk eigen voor- en nadelen bevatten, betreft het VKA niet 1 kansrijk alternatief, maar een combinatie van de 5.

Op basis van de keuze, en de uitkomsten van de knelpuntenanalyse, is het VKA uitgewerkt tot inpassend ontwerp. In tegenstelling tot de kansrijke alternatieven (welke als elementair ontwerp waren uitgewerkt) is het VKA volledig 3D uitgewerkt tot een ontwerp dat is ingepast in de omgeving.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk beschrijft het proces tot totstandkoming van het voorkeursalternatief (VKA), en beschrijft en onderbouwt de ontwerpkeuzes in het bijbehorende inpassend ontwerp. Hierbij is het hoofdstuk als volgt opgebouwd:

- in paragraaf 7.2 'Van kansrijke alternatieven naar voorkeursalternatief' is het proces toegelicht dat is doorlopen om vanuit de 5 kansrijke alternatieven te komen tot 1 voorkeursalternatief;
- in paragraaf 7.3 'Ontwerpkeuzes binnen het VKA' zijn de ontwerpkeuzes van het VKA beschreven en onderbouwd;
- in paragraaf 7.4 'Effect VKA op doorstroming' zijn de effecten van het VKA op doorstroming (I/C-verhoudingen) beschreven;
- in paragraaf 0 'Effect VKA op verkeersveiligheid' zijn de effecten van het VKA op verkeersveiligheid beschreven;
- in paragraaf 0 'Openstaande punten en restrisico's' zijn de resterende openstaande punten en de aanwezige restrisico's ten aanzien van verkeersveiligheid benoemd.

7.2 Van kansrijke alternatieven naar voorkeursalternatief

De kansrijke alternatieven (0+, A1, A2, B en C) zijn samen met alle (voorkeurs)oplossingen uit de knelpuntenanalyse input geweest voor de kostenraming en diverse effectenstudies. Concreet betekent dit dat de kansrijke alternatieven voorzien zijn van informatie zoals:

- het probleemoplossend vermogen (doorstroming, robuustheid, economische verlieskosten en verkeersveiligheid);
- de investeringskosten en reistijdbaten;
- de impact op milieu en omgeving (gebruiksfuncties, duurzaamheid, beschermde gebieden, beschermde en Rode Lijst soorten, water en hoogwaterveiligheid).

In het verkenningenrapport zijn alle overwegingen met betrekking tot de hoofdkeuzes van het voorkeursalternatief opgenomen en is het afwegingskader toegelicht. In deze ontwerpnota komt daarom het afwegingskader niet terug.

Bovenstaande opsomming kan samen met de aandachtspunten in het omgevingsproces gezien worden als de complete beslisinformatie waarop de stuurgroep een advies voor het voorkeursalternatief (VKA) heeft vastgesteld. Dit advies betreft een aantal hoofdkeuzes, die samen een alternatief vormen. Ontwerptechnisch zijn dit een zestal hoofdkeuzes, welke hieronder worden opgesomd:

- 1 2x4 rijstroken op de A2 Deil-Empel;
- 2 2x4 rijstroken (en toekomstvaste vluchtstrook) op de Waal- en Maasbrug. Dit betekent dat voor zowel de Waalbrug als Maasbrug een nieuwe tweede brug gerealiseerd moet worden voor hoofdbaan links. Hierbij dienen de nieuwe tweede Maasbrug en Waalbrug inzetbaar te zijn voor een tijdelijke situatie met 2x3 rijstroken;
- 3 op delen van parallelbanen van de Ring 's-Hertogenbosch worden op delen extra rijstroken aangebracht in combinatie met een maximale 100 km/u. Ook worden tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel op de A59 de in- en uitvoeging doorgetrokken tot weefvakken;
- 4 aansluiting Waardenburg inpassen op de huidige locatie;
- 5 geen nieuwe aansluiting tussen de Maasbrug en knooppunt Empel (maar gezien de geringe en onvolledige beslisinformatie kan op basis van positief nader onderzoek de aansluiting mogelijk nog vastgelegd worden in het voorkeursbesluit);
- 6 ontvlechting van het weefvak op de rangeerbaan van A15Li in knooppunt Deil.

De hoofdkeuzes over de onderstaande onderwerpen komen in deze ontwerpnota niet terug. Deze onderwerpen zijn tot op heden niet integraal in het ontwerpproces meegenomen:

- maatregelenpakket en ambitieniveau met betrekking tot inzet van een breed mobiliteitspakket;
- ambities op het gebied van duurzaamheid;
- mogelijke meekoppelkansen.

Deze 6 hoofdkeuzes vormen samen met (voorkeurs)oplossingen uit de knelpuntenanalyse en de meer specifieke ontwerpkeuzes het inpassend ontwerp van het VKA.

7.3 Ontwerpkeuzes binnen het VKA

Wanneer de 6 hoofdkeuzes uit paragraaf 7.2 in oogschouw worden genomen, dan komen deze het meest overeen met kansrijk alternatief A2. Dit is met uitzondering van de configuratie op de A15 tussen Deil en Meteren (conform kansrijk alternatief B), en de volledige verlegging van aansluiting Waardenburg (conform de denkrichting van kansrijk alternatief 0+).

Uitgaande van kansrijk alternatief A2 (gedeeltelijk in combinatie met kansrijk alternatief B), moeten de (voorkeurs)oplossingen uit bijbehorende knelpuntenanalyse ook verwerkt worden in het VKA. Hieronder zijn in dit hoofdstuk de grote (voorkeurs)oplossingen (vaak begeleid met een Trade-Off Matrix) opgesomd, tezamen met de 6 hoofdkeuzes.

In de volgende paragrafen wordt het tracé van noord naar zuid beschouwd op ontwerpkeuzes, knelpunten, afwijkingen op de richtlijnen en eventuele restrisico's op het gebied van verkeersveiligheid en doorstroming. In bijlage XVIII zijn alle knelpunten in een overzicht geplaatst.

7.3.1 A15 Deil-Meteren

Aanpassingen A15 Deil-Meteren

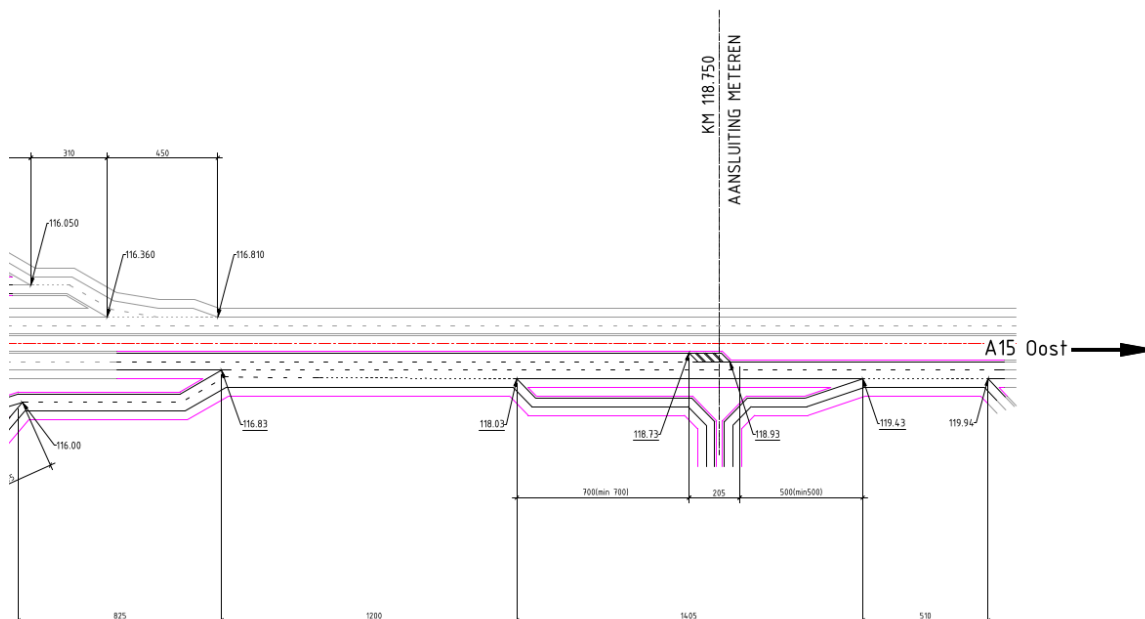
Tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren is de oplossing uit alternatief B overgenomen. De oplossing van alternatieven 0+, A1 en A2 leiden tot onvoldoende doorstroming in knooppunt Deil. Bij alternatief B is om de doorstroming van knooppunt Deil te verbeteren de invoeging van de verbindingsweg A2Li naar A15Re op de verbindingsweg A2Re naar A15Re doorgetrokken als rijstrook naar de A15Re. Hierdoor is de invoeging van de verbindingswegen op de A15Re niet meer inpasbaar en is aangepast naar een samenvoeging van 2+2 rijstroken. Om aan de benodigde turbulentielengte te voldoen op de verbindingswegen is het puntstuk van de samenvoeging naar het oosten toe geschoven. De extra rijstroken moeten vervolgens richting aansluiting Meteren weer afgebouwd worden naar de huidige 2 rijstroken om aan te sluiten op de huidige A15. Om meerdere rijstrookbeëindigingen te voorkomen op de A15, rijstrookbeëindigingen hebben immers een negatief effect op de doorstroming, is gekozen om afrit Meteren als einde van een asymmetrisch weefvak vorm te geven (restrisico 1, zie hoofdstuk 7.6). Hierdoor ontstaat tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren een asymmetrisch weefvak met 2+2->3+1 rijstroken.

Hierdoor zijn na afrit Meteren 3 rijstroken aanwezig op A15Re. Om het aantal rijstroken terug te brengen van 3 naar 2 rijstroken is tussen de afrit en toerit van Meteren een rijstrookbeëindiging ingepast. Om dit conform de benodigde turbulentielengten in te kunnen passen, zijn de af- en toerit Meteren verlengd (restrisico 2).

Hierdoor is tussen de toerit Meteren en afrit naar verzorgingsplaats De Mark onvoldoende lengte aanwezig zijn om een richtlijnconforme oplossing ten aanzien van turbulentie in te kunnen passen. Hier is gekozen om de afstand tussen de rijstrookbeëindiging en het weefvak tussen toerit Meteren en afrit De Mark te beperken tot 500 m in plaats van de benodigde 1.000 m (restrisico 3). Dit wordt als acceptabel gezien en akkoord bevonden door de dossierhouder, aangezien het weefvak het merendeel van de tijd functioneert als invoeging voor toerit Meteren, immers verzorgingsplaats De Mark bestaat alleen uit een rustplaats door de afwezigheid van een brandstofverkooppunt. Bij een invoeging is een lengte van 500 m voldoende ten aanzien van turbulentie.

In onderstaande afbeelding staat de uitbreiding op de A15Re weergegeven.

Afbeelding 7.1 Nieuwe rijstrookindeling A15Re Deil-De Mark



Verbreding middenberm

De huidige middenberm van de A15 bestaat uit een enkele streng geleiderail met lokaal geen bergingszone. Om te voldoen aan het gewenste middenbermprofiel is A15Re verplaatst om in de middenberm een profiel in te passen met aan beide zijden een bergingszone en twee geleiderail strengen. Deze verbreding resulteert in:

- een zijdelingse verplaatsing bij de start en einde van de aanpassingen aan de A15Re;
- extra werkzaamheden (onder andere sloop en aanbrengen van asfalt);
- extra verbredingen en aanpassingen aan de kunstwerken over en in de A15.

Gezien het detailniveau van deze afweging, wordt geadviseerd om in de planuitwerking deze afweging (wel of geen verbreding middenberm) verder te onderzoeken (openstaand punt 1, zie hoofdstuk 7.6).

Spoorboog Meteren

Vanuit het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) wordt tussen de Betuweroute en de spoorlijn Meteren-Boxtel een nieuw spoorboog aangelegd over de A15 heen. Dit toekomstige kunstwerk is waarschijnlijk voorbereid op een verbreding naar 2x3 rijstroken op de A15. Door de verbreding naar 4 rijstroken tussen Deil en Meteren kan dit leiden tot een knelpunt, waardoor de middenberm niet verbreed kan worden en dat mogelijk lokaal onder het kunstwerk door geen vluchtstrook inpasbaar is (openstaand punt 2). Het exacte ontwerp is op dit moment niet beschikbaar om dit raakvlak te controleren.

Spoorviaducten

Door de verbreding van de A15Re en de middenberm moeten de bestaande spoorviaducten in de A15 verbreed worden, immers dit profiel past niet op de huidige viaducten. Om te voldoen aan de richtlijnen worden de viaducten met een volledige vluchtzone verbreed. Dit biedt ook kansen om eventueel met een aantal afwijkingen een extra rijstrook in te passen. Wel dient in de planuitwerking nagegaan worden of de verbreding leidt tot knelpunten met het onderliggende profiel van vrije ruimte van de sporen en wat de constructieve consequenties zijn (openstaand punt 3).

Vormgeving aansluiting Meteren

De huidige aansluiting Meteren bestaat uit een krappe klaverblad aansluiting. In het elementair ontwerp is gekeken wat het effect is als de aansluiting richtlijnconform wordt vormgegeven als haarlemmermeeraansluiting. Dit leidde tot knelpunten met de aanwezige bebouwing en restaurant rondom de huidige aansluiting. Aangezien de afwijking in de huidige situatie een te krappe boogstraal ($R=45\text{ m}$) in de toerit betrof in de huidige situatie, welke als minder zwaarwegend wordt gezien vanwege de lage rijksnelheid op deze locatie, is gekozen om de huidige vormgeving te handhaven (restrisico 4, zie ook paragraaf 0).

Wel zijn de toe- en afrit verlengd om voldoende turbulentielenlengte in te passen. Bij de afrit leidt het deels handhaven van het bestaande alignement (boog) en het verlengen tot extra verkeersveiligheidsrisico's (restrisico 5), welke mogelijk weggenomen kunnen worden door optimalisatie van het alignement van de afrit, bijvoorbeeld het toepassen van een boog met grotere straal of een S-boog toe te voegen (openstaand punt 4). De toerit is verlengd over de huidige fietspad onder het viaduct Rijksstraatweg door. Om dit met een vluchtstrook in te kunnen passen wordt het talud onder het viaduct voorzien van een teeninname. Voor het fietspad moet een nieuwe route richting Est gevonden worden (openstaand punt 31). Mogelijk kan de route ingevuld worden via de bestaande fietsoversteek over de N830.

Verzorgingsplaats De Mark

Na aansluiting Meteren is langs A15Re ligt verzorgingsplaats De Mark. De bestaande verzorgingsplaats De Mark bestaat alleen uit parkeerplaatsen, zonder mogelijkheden om te toiletteren, eten te kopen of brandstof te tanken. Om te kijken of de bestaande verzorgingsplaats nog volstaat is gekeken of het aantal parkeerplaatsen nog voldoende is voor de verwachte verkeersintensiteiten in 2040. Hiervoor is de schattingsformule uit de Kader Verzorgingsplaatsen 2019 ingevuld. Voor de verdeling internationaal en nationaal verkeer is uitgegaan van een verdeling 20 % internationaal verkeer, 80 % nationaal verkeer. In onderstaande tabel staan de resultaten hiervan weergegeven. Hieruit blijkt dat het aantal parkeerplaatsen op basis van de intensiteiten onvoldoende is. Op basis van deze formule zou de parkeercapaciteit ongeveer verdubbeld moeten worden. Wel moet hierbij worden opgemerkt dat vlak voor knooppunt Deil, stroomopwaarts van verzorgingsplaats De Mark, al een grotere verzorgingsplaats (Molenkamp) aanwezig is. Hierdoor is het mogelijk dat de werkelijke vraag op verzorgingsplaats De Mark kleiner is dan op basis van de schattingsformule. Dit moet nog nader uitgezocht te worden (openstaand punt 25).

Tabel 7.1 Verschil aanbod-vraag parkeerplaatsen verzorgingsplaats De Mark

Type parkeerplaatsen	Aanwezig	Vraag
personenauto's	18	41
vrachtauto's	8	20

7.3.2 Knooppunt Deil

Vormgeving knooppunt Deil

Het huidige knooppunt Deil bestaat uit 3 klaverbladlussen en een turbineboog van de A2Re naar A15Re. Deze knooppuntsvorm biedt voldoende doorstroming op de verbindingswegen (zie hoofdstuk 4.1.1 en de onderstaande afbeelding 7.2). Echter op de volgende locaties zijn wel knelpunten in de doorstroming gevonden:

- weefvak op de rangeerbaan A15Li;
- samenkomst verbindingswegen richting A2Re;
- weefvak A2Re Deil-Waardenburg;
- wegvak A2Li Waardenburg-Deil;
- samenkomst verbindingswegen richting A15Re;
- capaciteit op de hoofdrijbaan in het knooppunt.

Afbeelding 7.2 Toetsing knooppuntsvorm/verbindingswegen knooppunt Deil op basis van VKA 2040HOOG¹⁶

Richting	OS intensiteit	AS intensiteit	Cap 1 rijstrook	I/C 1 rijstrook	Cap 2 rijstrook	I/C 2 rijstrook	Benodigde rijstroken	Benodigde vorm
A2Re->A15Re	944	943	1.900	0,50	4.300	0,22	1	indirecte boog
A2Re->A15Li	287	352	1.900	0,19	4.300	0,08	1	directe boog
A15Re->A2Re	1.091	1.049	1.900	0,57	4.300	0,25	1	directe boog
A15Re->A2Li	99	109	1.900	0,06	4.300	0,03	1	indirecte boog
A2Li->A15Re	1.253	984	1.900	0,66	4.300	0,29	1	directe boog
A2Li->A15Li	1.191	1.036	1.900	0,63	4.300	0,28	1	indirecte boog
A15Li->A2Re	794	863	1.900	0,45	4.300	0,20	1	indirecte boog
A15Li->A2Li	1.046	929	1.900	0,55	4.300	0,24	1	directe boog

Om deze knelpunten op te lossen zijn de volgende maatregelen genomen:

- verbreding wegvak A15Re Deil-Meteren, zie hiervoor paragraaf 7.3.1;
- verbreding wegvak A2Re Deil-Waardenburg, zie onderstaande beschrijving;
- verbreding wegvak A2Li Waardenburg-Deil, zie onderstaande beschrijving;
- ontvlechting weefvak rangeerbaan A15Li, zie onderstaande beschrijving;
- de capaciteit op de hoofdrijbaan in het knooppunt is een openstaand punt (openstaand punt 29).

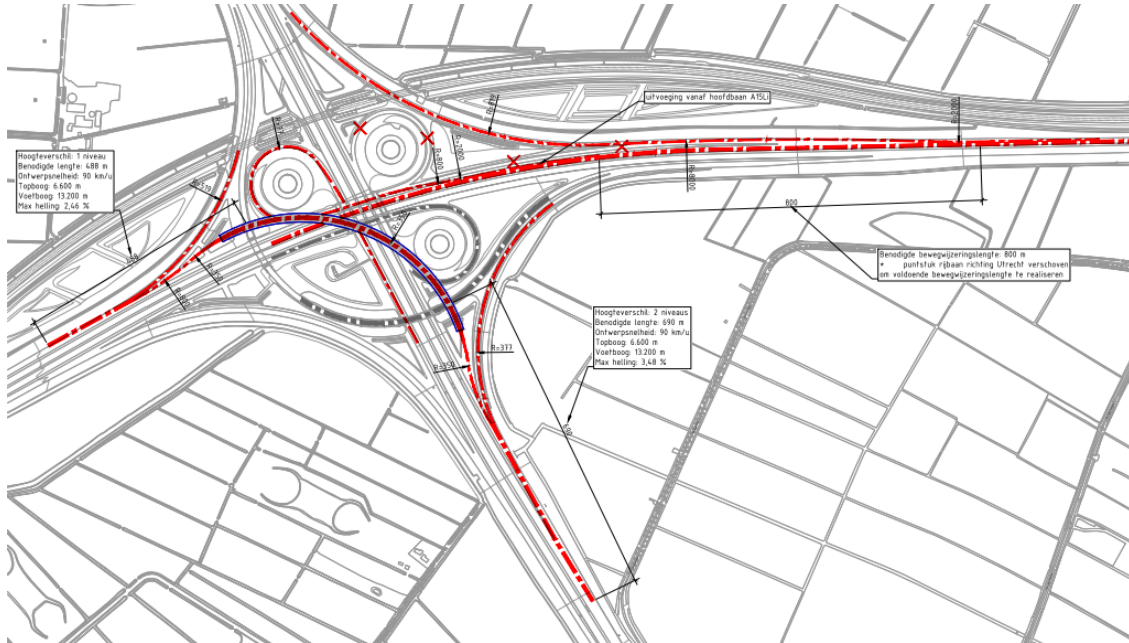
Ontvlechting weefvak rangeerbaan A15Li

Om de verkeersstromen in het weefvak op de rangeerbaan A15Li uit elkaar te halen, en hiermee de doorstroming te verbeteren zijn de mogelijke oplossingen verkend in de notitie 'Variantennotitie kp. Deil' (referentie 116091-6.4-21-003.246, bijlage XXI). Hierin zijn kansrijke oplossingen met elkaar afgewogen:

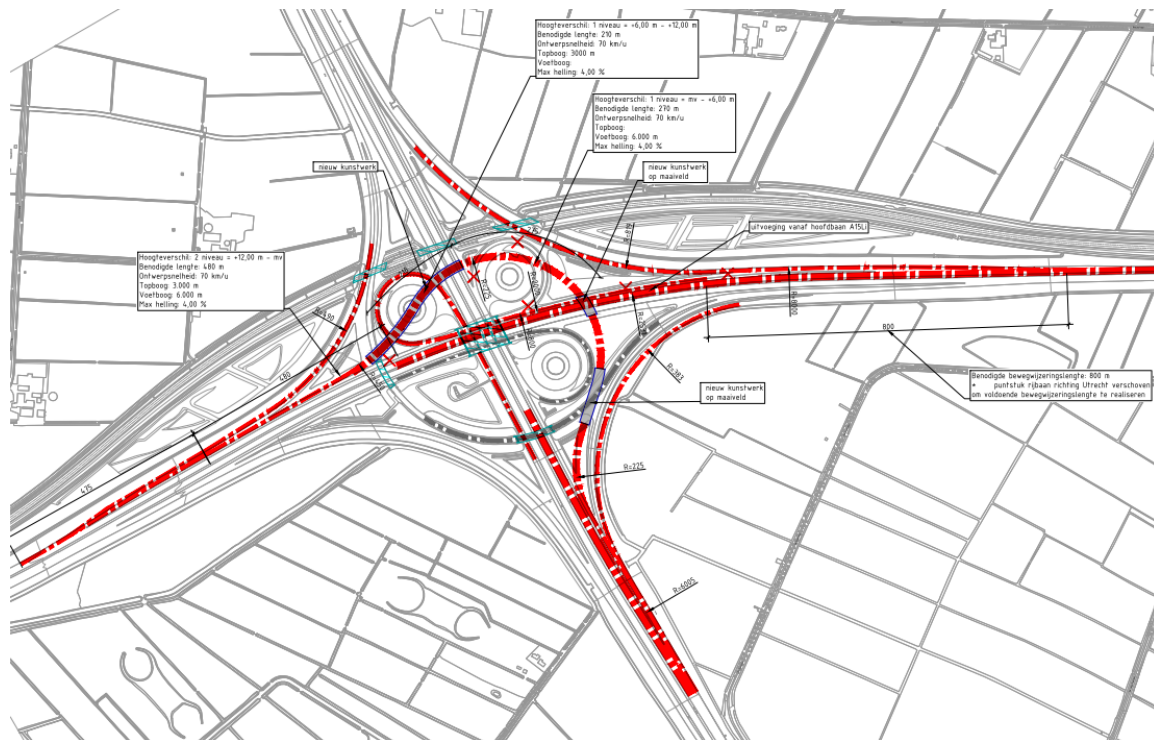
- 1 variant A1: huidige situatie met een klaverbladweefvak behouden: hierdoor worden geen aanpassingen uitgevoerd;
- 2 variant C4: ontvlechting van zuid naar west met uitvoering: de rijrichting oost naar zuid voegt uit vanaf de hoofdbaan en sluit aan op de bestaande klaverbladlus. De rijrichting zuid naar west is losgekoppeld van het weefvak en kruist de klaverbladlus oost naar zuid bovenlangs vanuit de bestaande klaverbladlus. Hierdoor komt de bestaande rangeerbaan A15Li te vervallen en is de uitvoering naar de rijrichting oost naar noord naar het oosten verplaatst om voldoende bewegwijzeringslengte te creëren voor de uitvoering naar de klaverbladlus. Deze oplossing is in afbeelding 7.2 weergegeven;
- 3 variant D2: turbineboog van oost naar zuid: bij deze oplossing is de bestaande klaverbladlus van oost naar zuid vervangen door een turbineboog. Hierdoor is het weefvak ontvlochten. Deze oplossing is weergegeven in afbeelding 7.3;
- 4 variant E3: fly-over van zuid naar west met uitvoering: bij deze oplossing is de klaverbladlus van zuid naar west vervangen door een directe verbindingsweg (fly-over). De klaverbladlus van oost naar zuid is direct aangesloten op de hoofdbaan met een uitvoering om te voorkomen dat de huidige rangeerbaan eindigt in deze lus. Om voldoende bewegwijzeringslengte te creëren voor deze uitvoering, is de uitvoering van de verbindingsweg van oost naar noord naar het oosten verplaatst. Deze oplossing is weergegeven in afbeelding 7.4;
- 5 variant E4: turbineboog van zuid naar west met uitvoering: bij deze oplossing is de klaverbladlus van zuid naar west vervangen door een semidirecte verbindingsweg (turbineboog). De klaverbladlus van oost naar zuid is direct aangesloten op de hoofdbaan met een uitvoering om te voorkomen dat de huidige rangeerbaan eindigt in deze lus. Om voldoende bewegwijzeringslengte te creëren voor deze uitvoering, is de uitvoering van de verbindingsweg van oost naar noord naar het oosten verplaatst. Deze oplossing is weergegeven in afbeelding 7.5.

¹⁶ Uitgaande van indicatieve I/C-verhoudingen bij standaardcapaciteiten uit het handboek CIA met 15 % vrachtverkeer.

Afbeelding 7.4 Viltstiftschets fly-over van zuid naar west met uitvoering



Afbeelding 7.5 Viltstiftschets turbineboog van zuid naar west met uitvoering



Om deze oplossingen af te wegen is een trade-off matrix opgesteld, zie bijlage XXI.

Op de volgende aspecten is de trade-off matrix van kp. Deil onderscheidend:

- doorstroming: hierbij treedt het grootste verschil bij het behouden van het weefvak op rangeerbaan A2Li bij variant A1, C4 en E3, terwijl dit weefvak (met bijbehorende verkeersveiligheidsrisico's) komt te vervallen bij varianten E3 en E4. Bij variant A1 blijft het knelpunt in het weefvak op rangeerbaan A15Li aanwezig en biedt daardoor onvoldoende probleemoplossend vermogen. Wel bieden varianten C4, E3 en E4 het meeste comfort aan de grootste verkeersstroom (zuid naar west in plaats van oost naar zuid);

- verkeersveiligheid: bij bijna alle varianten zijn aandachtspunten aanwezig, door het behoud van enkele (krappe) klaverbladlussen en weefvakken op rangeerbanen. Wel zijn bij alle varianten minder verkeersveiligheidsrisico's aanwezig dan het huidige VKA. Daarbij zijn bij varianten E3 en E4 de minste verkeersveiligheidsrisico's aanwezig door het vervallen van het weefvak op A2Li;
- maakbaarheid: variant E3 (fly-over) is constructief zeer uitdagend om te realiseren in verband met een zeer lange overspanning;
- kosten: tussen de varianten met voldoende probleemoplossend vermogen variëren de meerkosten tussen de M€ 5 (C4) en M€ 35 (E3).

Concluderend:

- variant A1 biedt onvoldoende probleemoplossend vermogen voor het weefvak op A15Li en wordt daarom niet aangeraden;
- variant C4 biedt voldoende probleemoplossend vermogen voor het weefvak op A15Li en heeft een kleine meerprijs ten opzichte van het VKA. Wel zorgt deze oplossing tot een verbetering ten aanzien van verkeersveiligheid dan het VKA, maar scoort slechter dan de andere varianten. Daarom wordt deze variant alleen aangeraden wanneer onvoldoende budget is om andere varianten te realiseren;
- variant D2 biedt voldoende probleemoplossend vermogen voor het weefvak op A15Li en scoort positief ten aanzien van verkeersveiligheid. Wel zijn de kosten van deze variant substantieel hoger dan het VKA en blijven de verkeersveiligheidsrisico's op het weefvak A2Li aanwezig. Daarbij biedt deze oplossing geen extra comfort voor de drukker verkeersstroom (zuid-west), maar voor oost-zuid;
- variant E3 biedt voldoende probleemoplossend vermogen, maar heeft grote risico's ten aanzien van maakbaarheid van de fly-over gezien de lange overspanning. Daarom wordt deze variant niet aangeraden;
- variant E4 biedt voldoende probleemoplossend vermogen en scoort positief ten aanzien van verkeersveiligheid. Zeker aangezien het weefvak op A2Li komt te vervallen. Ook biedt deze variant extra comfort voor de drukker verkeersstroom zuid-west, in tegenstelling tot variant C4. Wel zijn de kosten van deze variant substantieel hoger dan het VKA. Aangezien deze variant leidt tot de hoogste verkeersveiligheid (geen weefvak A2Li) en voldoende probleemoplossend vermogen heeft, wordt deze variant aangeraden om toe te passen in kp. Deil.

Bestuurlijk is gekozen om variant C4 (ontvlechting weefvak met uitvoeging) toe te passen in het VKA, aangezien deze oplossing een deel van de verkeersveiligheidsrisico's mitigeert en binnen het beschikbare budget te realiseren is.

Uitwerking ontvlechting weefvak met uitvoeging

De variant 'ontvlechting weefvak met uitvoeging' is verder uitgewerkt in het VKA. In afbeelding 7.6 is deze uitwerking weergegeven.

Een belangrijk onderdeel van deze variant is de uitvoeging van uit hoofdbaan A15Li naar de klaverbladlus oost naar zuid. Hiermee is voorkomen dat een rangeerbaan eindigt in een krappe lus. Om deze uitvoeging in te passen is de uitvoeging richting Utrecht op de A15Li verschoven om een afstand van 800 m te realiseren tussen beide uitvoeging om de bewegwijzering in te kunnen passen. Ondanks dat dit een richtlijnconforme oplossing is ten aanzien van bewegwijzering, zijn hier wel verkeersveiligheidsrisico's aanwezig. Deze situatie kan namelijk verwarrend overkomen voor de weggebruiker waardoor de verkeerde uitvoeging wordt gekozen (restrisico 6). Daarnaast ligt de uitvoeging in een te krappe horizontale boog ($R = 2.500$ m), dit wordt als een acceptabele afwijking gezien (restrisico 8).

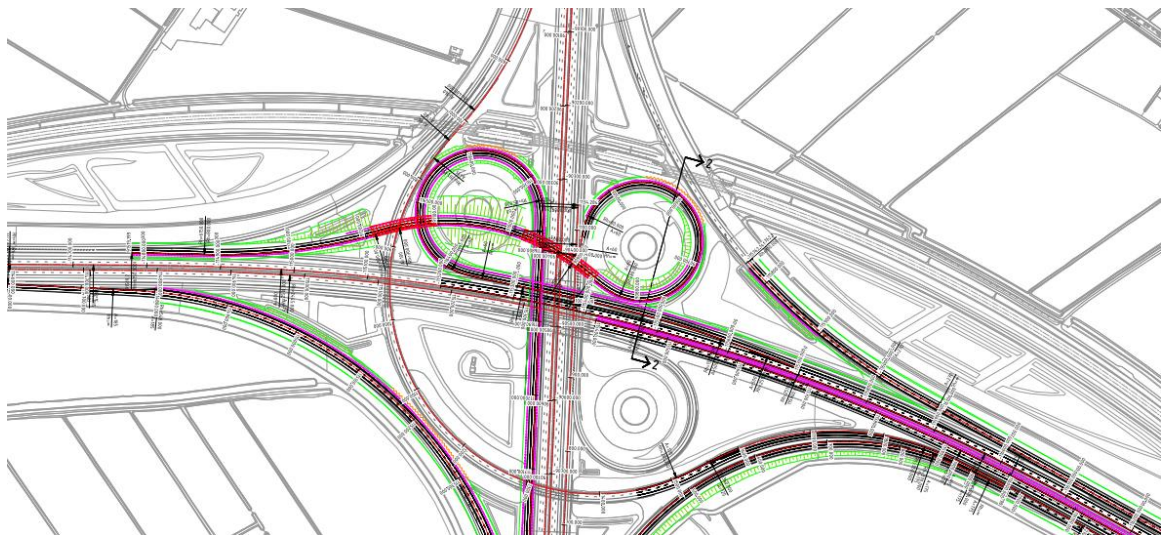
Daarnaast is een aandachtspunt de lengte tussen het puntstuk van de uitvoeging naar de klaverbladlus tot de klaverbladlus zelf, deze afstand mag niet te lang zijn aangezien dit een rangeerbaan impliceert met hogere rijnsnelheden tot gevolg. Maar deze afstand mag ook niet te kort zijn, omdat hier voldoende deceleratielengte aanwezig moet zijn om af te remmen voor de klaverbladlus. In het huidige ontwerp is hiervoor circa 500 m beschikbaar, waar ongeveer 200 m benodigd is. Het is daarom wenselijk om deze lengte nog verder te verkleinen richting de 200 m. Dit moet in de planuitwerking nader onderzocht worden (openstaand punt 53). Er zijn mogelijkheden om boog om op het centrale kunstwerk te komen stroomafwaarts te verschuiven en hiermee de lengte te beperken. Aangezien een uitvoeging naar een

klaverbladlus vanuit een hoofdbaan minder vaak voorkomt (meestal vanaf een rangeerbaan) zijn hierbij risico's aanwezig (restrisico 9).

De verbinding zuid naar west bestaat uit een klaverbladlus gecombineerd met een kruising bovenlangs de verbindingswegen noord naar west en oost naar zuid. Voor de lus is uitgegaan van een ontwerpsnelheid van 50 km/u en voor de kruising een ontwerpsnelheid van 70 km/u. De verwachting is immers dat weggebruikers versnellen na de lus. Het alignment voldoet aan de richtlijnen met een topboog met een straal van 3.000 m (wegverloopzicht 70 km/u) en een opgaande helling van ongeveer 2,5 %. Wel is dit een situatie die niet overeenkomt met de standaardsituaties in de ROA2019. Hierdoor kan het wegverloop onverwacht zijn (restrisico 20).

Daarnaast kan een ander gevolg zijn dat verkeer juist leidt tot (onverwacht) remgedrag door het ontbreken van het weefvak. Om dit risico goed in te schatten moet in de planuitwerking een visualisatie worden opgesteld. Op basis hiervan kunnen eventueel visueel geleidende maatregelen bepaald worden (openstaand punt 54),

Afbeelding 7.6 Uitwerking ontvlechting weefvak met uitvoeging



Om kosten te besparen zijn de kruisingen tussen de ontvlechting en de A2 en de ontvlechting en de verbindingsweg noord naar oost en oost naar zuid vormgegeven met aparte viaducten. In de planuitwerking moet worden nagegaan of dit wenselijk is vanuit zichtlijnen (verkeersveiligheid) op de klaverbladlus oost naar zuid (openstaand punt 6) door middel van een wegbeeldanalyse.

De klaverbladlussen verschuiven (minimaal) op richting de Betuweroute. Om het raakvlak te beperken is in het VKA uitgegaan van keerwanden. In de planuitwerking moet dit raakvlak verder uitgewerkt worden en met de spoorbeheerder worden nagegaan welk effect het verschuiven van de lussen heeft op het spoor (openstaand punt 8).

In de buitenberm van de verbindingsweg oost naar noord ligt een buisleiding met gevaarlijke inhoud. Op het grootste deel ligt deze leiding ten noorden van de watergang langs de verbindingsweg. Ter plaatse van de verlegde uitvoeging steekt deze buisleiding de watergang over naar de zuidzijde en komt hierdoor dichterbij de verbindingsweg te liggen. Door de aanpassing van de verbindingsweg neemt deze afstand af. De impact van de verplaatsing van de uitvoeging op de leiding moet in de planuitwerking nader onderzocht worden (openstaand punt 11). Op basis van het huidige ontwerp lijkt dit raakvlak geborgd te zijn.

Wel blijft bij dit ontwerp het weefvak op de rangeerbaan van A2Li aanwezig. Dit weefvak is te kort en heeft een hoge I/C-verhouding¹⁷. Ondanks de hoge I/C-verhouding is de verwachting dat hier geen congestie optreedt, aangezien het weefvak voornamelijk als uitvoeging functioneert (95 % van het verkeer heeft rijrichting zuid naar west). Wel kan incidenteel turbulentie en een vermindering van hiaatacceptatie optreden (restrisiko 32).

Verbreding wegvak A2Re Deil-Waardenburg

Op de A2Re tussen Deil en Waardenburg is in het VKA een extra rijstrook toegevoegd. Hierdoor komt de rijstrookbeëindiging bij de samenkomst van de verbindingswegen A15Re->A2Re en A15Li->A2Re te vervallen, wat tot een verbetering van de doorstroming leidt. Tussen kp. Deil en aansluiting Waardenburg zijn 3 rijstrookconfiguraties overwogen in de notitie 'Variantenstudie Waardenburg' (referentie 116091-6.4-21-003.602, bijlage XXII):

- 1 asymmetrisch weefvak (3+2 naar 4+1) tussen kp. Deil en afrit Waardenburg;
- 2 samenvoeging en uitvoeging tussen kp. Deil en afrit Waardenburg met rijstrookbeëindiging tussen af- en toerit Waardenburg;
- 3 samenvoeging en uitvoeging tussen kp. Deil en afrit Waardenburg met rijstrookbeëindiging na aansluiting Waardenburg.

Om deze oplossingen af te wegen is een trade-off matrix opgesteld, zie bijlage XXII. Op 2 aspecten is de trade-off matrix onderscheidend:

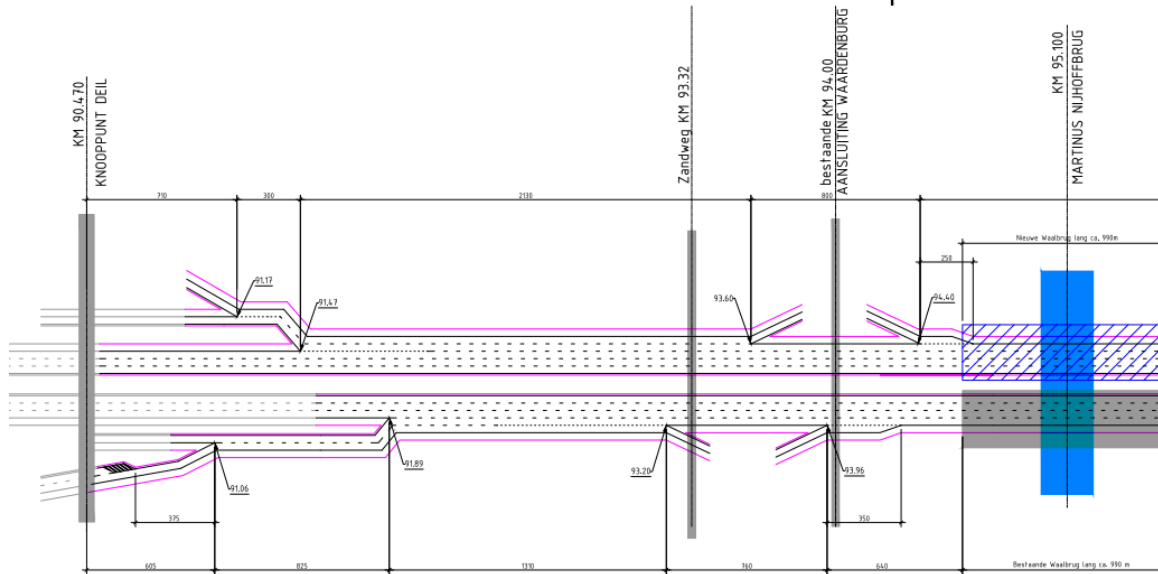
- doorstroming: de I/C-waarden¹⁸ in de TOM zijn hoog voor alle varianten. Dit is gekoppeld aan de keuze om naar 2x4-rijstroken te verbreden. Ten opzichte van de huidige situatie zien wij wel dat de reistijd op dit wegvak afneemt. Ook dient hierbij te worden opgemerkt dat de hier gepresenteerde I/C-verhoudingen de worst case doorrekening betreffen, dat wil zeggen: toekomstscenario 2040 HOOG, maximumsnelheid 120/130 km/u en zonder breed mobiliteitspakket. Verdere informatie hierover is te vinden in het MER-rapport verkeer;
- verkeersveiligheid: de toepassing van een afstreping op de hoofdbaan A2Re in combinatie met een hoge I/C-verhouding, wordt als minder verkeersveilig gezien dan een asymmetrisch weefvak waarvan de afbuigende rijbaan eindigt in een afrit. Het positioneren van een rijstrookbeëindiging tussen de afrit en de toerit van de aansluiting Waardenburg leidt tot congestie. De I/C-waarde gaat van ongeveer 0,70 naar ongeveer 0,85 en levert direct congestie op met terugslag. De turbulentie die optreedt op dit punt verhoogt de ongevalskans en versterkt de ongevalskans ook in het stroomopwaarts gelegen weefvak tussen knooppunt Deil en de aansluiting Waardenburg waarin veel rijstrookwisselingen plaatsvinden. Een asymmetrisch weefvak waarbij de rechter rijstrook overgaat in de afrit is niet conform de ROA. Echter locatiespecifiek in samenhang met de samenvoeging van de richtingen Rotterdam/Tiel/Utrecht, is het risico op het behoud van een hoge naderingssnelheid gekoppeld aan een deel van de verkeersstromen. Vanuit de richting Utrecht en Tiel blijven voertuigen/bestuurders bewuste keuzen maken om van rijstrook te wisselen om de afrit te bereiken. Dit zijn vergelijkbare handelingen als bij een separate uitvoeging. Het gaat om een bewuste keuze met dien verstande dat de bestuurder ook de verwachting heeft de afrit te bereiken. Dit wordt ook ondersteund door de bewegwijzering en bijbehorende blokmarkering. Enkel voor de richting Rotterdam gaat de rechter rijstrook direct over in de afrit en maakt de weggebruiker geen bewuste uitvoegbeweging (rijstrookwisseling). In dat geval is sprake van het risico op het behouden van een hoge naderingssnelheid en neemt de kans op ongevallen toe. In de balans tussen beide vormgevingen is het risico behorend aan de situatie met afstreping zwaarder beoordeeld, dan het risico behorend aan het weefvak eindigend in een afrit;
- kosten: oplossingen met een afstreping leiden tot een langere lengte met 5 rijstroken, wat leidt tot hogere kosten.

Op basis van deze trade-off matrix is de oplossing met een asymmetrisch weefvak opgenomen in het VKA. Deze oplossing is weergegeven in afbeelding 7.7. Hierdoor moet de oplossing met weefvak eindigend in een afrit als restrisiko worden geaccepteerd (restrisiko 7).

¹⁷ Op basis van uitgebreide capaciteitsbepaling volgens het handboek CIA.

¹⁸ Uitgaande van capaciteitswaarden volgens het NRM 2019.

Afbeelding 7.7 Aangepaste rijbaanindeling A2 tussen Deil en Waardenburg



Verbreding wegvak A2Li Waardenburg-Deil

Op de andere richting tussen Waardenburg en Deil is in de huidige situatie geen weefvak aanwezig. Om hier de doorstroming te verbeteren is het wegvak tussen Waardenburg en Deil uitgebreid naar 5 rijstroken. Hier ontstaat een asymmetrisch weefvak 4+1 naar 3+2 rijstroken.

Verbindingsweg A2Re->A15Re

In de VOA van de kansrijke alternatieven is het zicht door de onderdoorgang onder de A15 door in de turbineboog A2Re naar A15Re benoemd. Zeker in combinatie met hoge I/C-verhoudingen¹⁹ benedenstrooms. Daarnaast is de turbineboog is een standaard ontwerpsnelheid van 70 km/u, wat in lijn is met de richtlijnen. Hierop is ook het aanwezige zichtbreedte in de onderdoorgang op bepaald. Echter de eerste boog van deze verbindingsweg (ten noorden van de Betuweroute) is niet de krapste in de verbindingsweg, waardoor gedurende de verbindingsweg verder afgeremd moet worden, met hogere rijksnelheden tot gevolg (restrisico 57). En de boogstraal is relatief groot (circa R=280 m), waarmee hij niet voldoet aan 90 km/u, maar biedt wel de mogelijkheid aan verkeer om met hogere snelheden door de boog heen te rijden. Door de verbreding van de A15 richting Meteren en het weghalen van rijstrookbeëindigingen bij het samenkomen van de verbindingswegen richting Meteren, nemen de I/C-verhoudingen af en hiermee ook de kans op file. Hierdoor worden de risico's deels weggenomen. Om de risico's nog verder te beperken is in het VKA ook een filedetectiesysteem opgenomen om de bestuurders voor de onderdoorgang te kunnen waarschuwen voor een file benedenstrooms van de onderdoorgang (restrisico 56).

Waterbergbassin knooppunt Deil

Tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg ligt aan de oostzijde van de A2 een waterbergbassin. Door de uitbreiding van de A2 ontstaat een knelpunt tussen de A2 en de waterbergbassin. Om het knelpunt op te lussen zijn twee oplossingen bekeken: verplaatsen waterbergbassin of verplaatsen hoofdbanen A2 met slingers. Aangezien het vanuit verkeersveiligheid onwenselijk is om ter plaatse van drukke weefvakken slingers in de hoofdbanen te hebben is gekozen om de waterbergbassin te verplaatsen. Hierdoor dient in de planuitwerking nog een nieuwe locatie te worden gevonden (openstaand punt 32).

¹⁹ Uitgaande van capaciteitswaarden volgens NRM2019.

Afbeelding 7.8 Waterbergbassin in de bestaande situatie



7.3.3 A2 Waardenburg

Middenberm A2

De huidige middenberm van de A2 bestaat uit 2 strengen geleiderails zonder bergingszones. Tussen de geleiderails staan lichtmasten, steunpunten van kunstwerken en portaalvoeten. Aangezien geen ruimte voor bergingszones voldoet de middenberm niet aan de richtlijnen. Om de middenberm richtlijnconform te maken zijn twee oplossingsrichtingen mogelijk:

- verbreden middenberm: bij deze oplossing wordt de middenberm verbreed om de bergingszones in te kunnen passen. Hiervoor worden de hoofdbanen van de A2 naar buiten toe verplaatst. Deze oplossing heeft als nadelen dat voor de A2 meer ruimte benodigd is en dat er meer asfalt moet worden gesloopt (middenbermzijde) en aangebracht (buitenbermzijde), viaducten in de A2 extra verbreed moeten worden en dat aanwezige objecten in de middenberm lastiger onderhouden kunnen worden. Het voordeel van deze oplossing is dat in de middenberm nog objecten ingepast kunnen worden (lichtmasten, steunpunten en portaalvoeten). Onbekend is of deze oplossing goedkoper en/of duurzamer is dan de andere oplossing;
- behouden middenberm: bij deze oplossing worden objecten uit de middenberm gehaald zodat binnen de huidige middenbermbreedte bergingszones ingepast kunnen worden. Hiervoor worden de portaalvoeten, lichtmasten en steunpunten van viaducten uit de middenberm gehaald en naar de buitenberm verplaatst en in plaats van 2 strengen geleiderails wordt slechts 1 geleiderailstreng in de middenberm geplaatst. Deze oplossing heeft als voordeel dat minder ruimte benodigd is, minder objecten in de middenberm onderhouden hoeven worden en dat minder asfaltwerkzaamheden benodigd zijn. Wel heeft deze oplossing als nadeel dat viaducten over de A2 langer en hoger worden in

verband met het ontbreken van middensteunpunten en dat objecten naar de buitenzijde verplaatst moeten worden. Onbekend is of deze oplossing goedkoper en/of duurzamer is dan de andere oplossing.

Aangezien beide oplossingen voordelen en nadelen hebben en de oplossingen niet vergeleken kunnen worden ten aanzien van duurzaamheid en kosten, dient in de planuitwerking naar beide oplossingen onderzocht te worden om een goede afweging te kunnen doen (openstaand punt 5). Daarom is binnen het huidige VKA gekozen om oplossing toe te passen waarbij de meeste ruimte benodigd is, dus de oplossing waarbij de middenberm verbreed is en de hoofdbanen verplaatst worden.

Westelijke toe- en afrit Waardenburg

Bestuurlijk is gekozen om de aansluiting Waardenburg op de bestaande locatie te handhaven. De bestaande westelijke toe- en afrit Waardenburg is vormgegeven als 'hockeysticks'. Deze oplossing is niet conform de ROA2019. Daarom is de vormgeving van de westelijke toe- en afrit afgewogen door de vormgeving te vergelijken met andere oplossingen (zie 'Variantenstudie Waardenburg' met referentie 116091-6.4-21-003.602, bijlage XXII). De afgewogen oplossingen zijn:

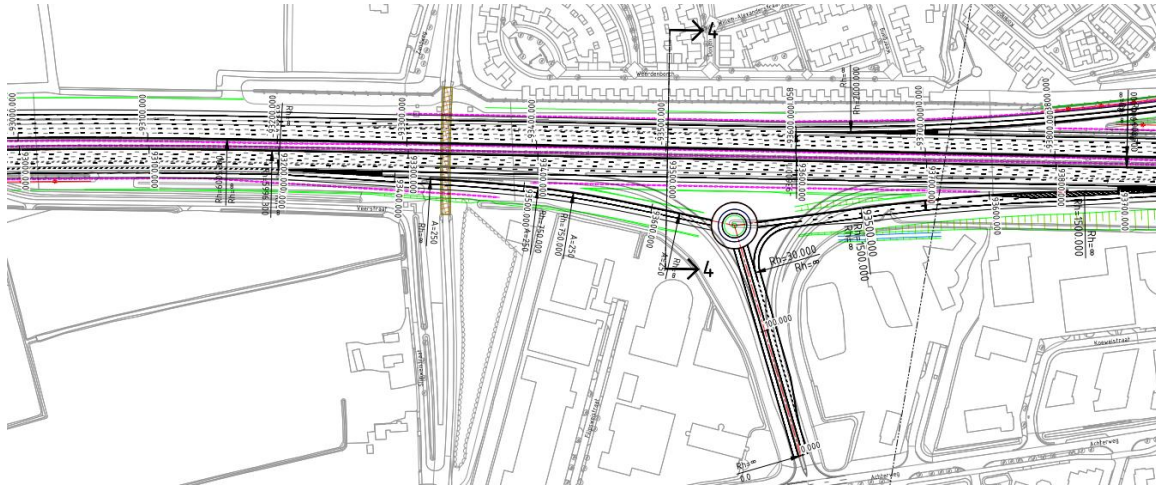
- 1 bestaande vormgeving;
- 2 verplaatsing aansluiting naar het noorden als halfklaverblad;
- 3 klaverbladoplossing direct ten noorden van de Zandweg;
- 4 klaverbladoplossing direct ten zuiden van de Zandweg;
- 5 haarlemmermeeraansluiting vanaf de Steenweg;
- 6 haarlemmermeeraansluiting met rotonde op de bestaande locatie.

Om deze oplossingen af te wegen is een trade-off matrix opgesteld, zie bijlage XXII. Op de volgende aspecten is de trade-off matrix onderscheidend:

- doorstroming: alleen de oplossing 'haarlemmermeeraansluiting vanaf de Steenweg' leidt tot een knelpunt ten aanzien van doorstroming op het onderliggend wegennet door de beperkte afstand tussen de kruispunten;
- verkeersveiligheid: varianten met een hockeystick of lusvormige afrit hebben een hogere ongevalskans op basis van een recente studie van Rijkswaterstaat naar afritvormen. Haarlemmeer- en S-vormige afritten zijn significant veiliger en worden vanuit dit perspectief geprevaleerd;
- ruimtebeslag en impact op de omgeving: de oplossingen 'verplaatsing aansluiting naar het noorden als halfklaverblad', 'klaverbladoplossing direct ten noorden van de Zandweg', 'klaverbladoplossing direct ten zuiden van de Zandweg' en 'haarlemmermeeraansluiting vanaf de Steenweg' hebben een grote impact op de omgeving en ruimtebeslag, aangezien ze meer ruimte nodig hebben en hierdoor bedrijven en woningen raken. De bestaande vormgeving en de variant 'haarlemmermeeraansluiting met rotonde op de bestaande locatie' hebben deze impact niet;
- kosten: door de aanleg van een volledige nieuwe toe- en afrit en grondaankoop zijn de oplossingen 'verplaatsing aansluiting naar het noorden als halfklaverblad', 'klaverbladoplossing direct ten noorden van de Zandweg', 'klaverbladoplossing direct ten zuiden van de Zandweg' en 'haarlemmermeeraansluiting vanaf de Steenweg' zeer kostbaar. De oplossing 'haarlemmermeeraansluiting met rotonde op de bestaande locatie' zorgt voor een beperkte toename van de kosten. Het handhaven van de bestaande situatie is vergelijkbaar met het taakstellend budget.

Hierdoor is de oplossing 'haarlemmermeeraansluiting met rotonde op de bestaande locatie' het meest interessant door een verkeersveiliger ontwerp, beperkt ruimtebeslag (en hierdoor impact op de omgeving) en een beperkte toename van kosten door het reconstrueren van de toe- en afrit. Deze oplossing is opgenomen in het VKA en weergegeven in afbeelding 7.9.

Afbeelding 7.9 Westelijke toe- en afrit vormgegeven als haarlemmermeer met rotonde



Als korte termijn oplossing wordt een toeritdoserinstallatie (TDI) gerealiseerd op de westelijke toerit van Waardenburg. Aangezien de I/C-verhouding na uitbreiding van de A2 naar 2x4-rijstroken hoog blijft, is de verwachting dat behoud van de TDI wenselijk is. De exacte noodzaak moet in de planuitwerking nader onderzocht worden (openstaand punt 16). Aangezien een toerit met TDI meer lengte vergt dan een toerit zonder TDI, is in het VKA een TDI op de toerit opgenomen.

Hierbij is uitgegaan van een TDI met 2 rijstroken. Om de 2 rijstroken in te passen met de rotonde, is hier een bypass toegepast (zie afbeelding 7.9). Daarnaast is op de toerit zelf uitgegaan van de volgende lengten.

Tabel 7.2 Bepalen lengte toerit Waardenburg

Onderdeel	Lengte
rotonde met bypass tot TDI	100 m
TDI tot rijstrookbeëindiging	50 m
rijstrookbeëindiging	35 m
rijstrookbeëindiging tot punt puntstuk invoegstrook	245 m
totaal	430 m

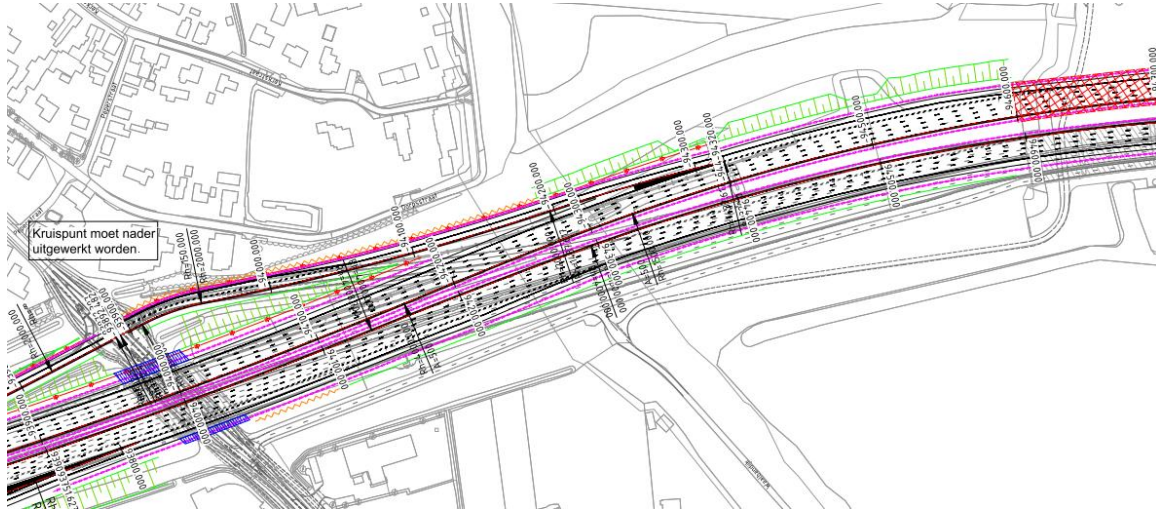
Na aansluiting Waardenburg gaat de A2 over de Waalbrug, waardoor op deze locatie sprake is van een opgaande helling met helling van gemiddeld net meer dan 1 %. Vanaf de TDI moeten vrachtauto's kunnen optrekken van stilstand (bij rood licht) naar een acceptabele rijsnelheid om veilig in te kunnen voegen op de A2. Op basis van een visuele toetsing met de afbeelding 5.13 in de ROA2019 is de verwachting dat dit voor vrachtauto's, op basis van de aanwezige lengte ($50+35+245+350 = 680$ m), vanaf de TDI mogelijk is. Bij de verdere uitwerking van de TDI wordt geadviseerd om dit met SIMvra+ nogmaals te toetsen (openstaand punt 20) en indien nodig het ontwerp hierop aan te passen. In het ontwerp is ruimte aanwezig om de toerit verder te verlengen.

Oostelijke toe- en afrit Waardenburg

Bestuurlijk is gekozen om de aansluiting Waardenburg op de bestaande locatie te handhaven. Hierdoor blijft de bestaande oostelijke toe- en afrit behouden op de bestaande locatie. Aangezien hier weinig ruimte is met de woonkern Waardenburg is het bestaande alignment aangehouden en de berminrichting langs de afrit minimaal ingericht (zie ook de notitie 'Variantenstudie Waardenburg' met referentie 116091-6.4-21-003.604, zie bijlage XXII) met een geluidsscherm en kerende constructie. Ook is de lengte van de afrit getoetst op de benodigde opstellengte en de benodigde deceleratielengte en indien nodig aangepast. De uitvoegstrook

van de afrit is direct na de Waalburg gepositioneerd ter plaatse van de horizontale boog in de A2. Deze boog voldoet niet aan de ROA2019 (restrisico 48). Het ontwerp van de afrit is weergegeven in afbeelding 7.10.

Afbeelding 7.10 Ontwerp oostelijk afrit in VKA.



Onderliggend wegennet Waardenburg

Als korte termijn maatregel wordt het onderliggende wegennet aangepast door de provincie Gelderland. De volgende aanpassingen worden gedaan:

- kruispunt toe- en afrit Waardenburg met Steenweg wordt aangepast van ongeregeld kruispunt naar een geregeld kruispunt met extra opstelvakken;
- rotonde Steenweg-Achterweg wordt aangepast naar een geregeld kruispunt.

Voor het VKA is getoetst of na uitbreiding deze situatie voldoende doorstroming biedt. Ook is het kruispunt tussen de Achterweg en de westelijke toe- en afrit getoetst. Deze toets is gedaan met verkeerscijfers uit het NRM met scenario 2040HOOG op basis van het VKA. Hieruit blijkt dat de kruispunten na aanpassing vanuit het korte termijn pakket voldoende doorstroming bieden. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de verkeerscijfers van het onderliggend wegennet vanuit het NRM grof zijn en dat aanbevolen wordt om in de planuitwerking met een regionaal model deze toets nogmaals uit te voeren (openstaand punt 23).

Viaduct Zandweg

Het huidige viaduct Zandweg is een betrekkelijk smal viaduct en overspant 2x4 rijstroken. Echter door de verbreding van de middenberm, aanbrengen van vluchtzones en de extra rijstroken van en naar aansluiting Waardenbrug moet het huidige viaduct vervangen worden. Hierbij kan worden gekozen om wel of geen middensteunpunt toe te passen.

Daarnaast heeft de gemeente West Betuwe de wens uitgesproken voor een breder viaduct Zandweg te willen hebben om de verkeersveiligheid te verhogen. Onbekend is of deze wens nog steeds actueel is. Dit dient in de planuitwerking te worden onderzocht (openstaand punt 7).

Relatie geluidswalwoningen

Tussen de viaducten Zandweg en Steenweg zijn langs A2Li woningen geïntegreerd in de geluidswal. De bewoners van deze woningen ervaren overlast van de A2 ten aanzien van lucht, geluid en trillingen. Door de verbreding van de A2 komt de randverharding dichterbij deze woningen. Daarom is een aantal varianten (zie ook de notitie 'Variantenstudie Waardenburg' met referentie 116091-6.4-21-003.602, bijlage XXII) verkend om tot een logische ligging van de A2 te komen op deze locatie op verkenningsfase-niveau. In een verkenning is in beeld gebracht welke onderzoeksruimte er is, maar kan nog geen integrale afweging

gemaakt worden op basis van gedetailleerd onderzoek. De verkenningsfase loopt daarin vooruit op de planuitwerkingsfase waar dit laatste centraal staat.

In deze verkenning (zie ook de notitie 'Variantenstudie Waardenburg' met referentie 116091-6.4-21-003.602, bijlage XXII) is een aantal punten duidelijk geworden:

- de variant met de ideale middenbermbreedte conform de ontwerprichtlijn van Rijkswaterstaat past niet in de beschikbare ruimte in relatie tot de Bungawall-woningen. Daartoe ligt het voor de hand om naar een smallere middenberm te kijken, danwel een asverschuiving te doen, waarbij de asverschuiving wel een grote ruimtelijke ingreep is;
- het is op dit moment niet mogelijk om de effecten (trillingen, geluid, luchtkwaliteit en laagfrequent geluid) van de verschillende varianten te toetsen en beoordelen. Dit zijn werkzaamheden die in de planuitwerking worden uitgevoerd. Er kunnen in de verkenningsfase dus ook geen maatregelen worden benoemd;
- de verwachting is dat de effecten op de Bungawall-woningen ten aanzien van de effecten waarschijnlijk mitigeerbaar zijn.

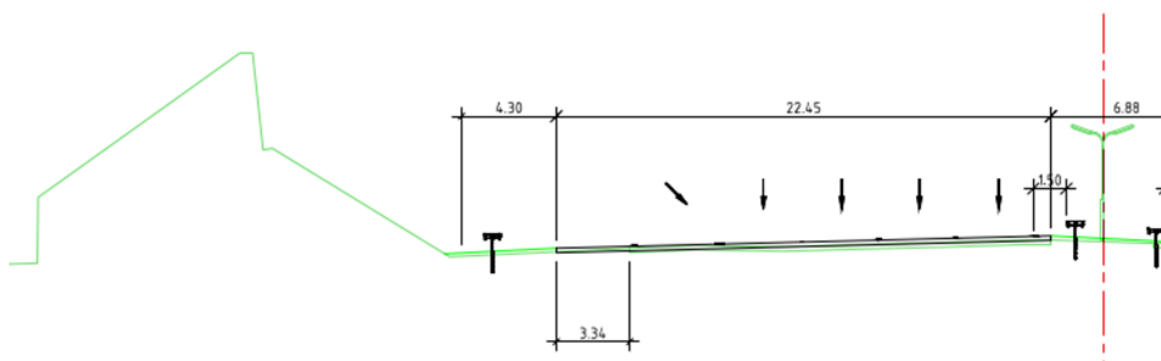
Om te komen tot een logische inpassing van de A2 ter hoogte van Waardenburg is de variant met het handhaven van de bestaande middenberm langs A2Li het meest logische vertrekpunt richting de planuitwerkingsfase (zie afbeelding 7.11):

- deze variant is passend binnen de beschikbare ruimte voor de A2. In deze variant gaan we uit dat de weg op dezelfde plek blijft, waarmee een verdere uitbreiding van de A2 naar het westen niet nodig is;
- er is in deze variant geen bergingszone toegepast. Dat betekent dat er geen opstelruimte is voor een bergingsvoertuig aan de zijde van de middenberm. Indien een voertuig geborgen moet worden heeft dat invloed op de beschikbaarheid van de weg. De verkeersveiligheid neemt niet af ten opzichte van de bestaande situatie;
- vanuit de effecten gezien mitigeerbaar.

Het gekozen profiel wordt bewust een vertrekpunt genoemd om als basis te dienen voor de effectenstudies in de planuitwerkingsfase. Wanneer uit de onderzoeken blijkt dat er beoordelingskaders worden overschreden, kunnen mitigerende maatregelen worden getroffen. Dit dient integraal beschouwd te worden, omdat het wegontwerp en de eventuele maatregelen met elkaar verbonden zijn. In alle gevallen hebben maatregelen een kostenverhogend effect.

Bij deze verkenning is geredeneerd uit de vigerende wettelijke kaders en richtlijnen. Dit komt voort uit het beleid van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Er kan vanuit leefbaarheidsbelangen ook naar bovenwettelijke maatregelen gekeken worden. Dan is het eveneens relevant om eerst in detail te onderzoeken wat de effecten zijn in de planuitwerkingsfase en een integrale beschouwing uit te voeren wat hierin een passende combinatie van maatregelen is.

Afbeelding 7.11 Nieuw dwarsprofiel ter hoogte van de geluidswalwoningen



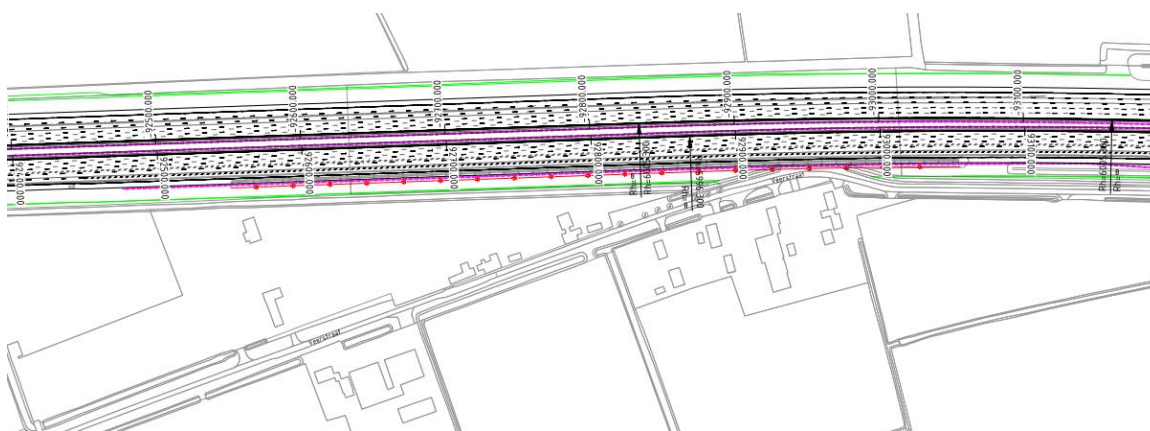
Viaduct Steenweg

Het viaduct Steenweg is verbreed om voldoende ruimte te creëren voor de extra rijstroken, bredere middenberm en vluchtzones. In de volgende fase dient te worden gecontroleerd of op het OWN na verbreding nog voldoende profiel van ruimte aanwezig is en of de verbreding constructief haalbaar is (openstaand punt 3).

Veerstraat

Direct ten noorden van Waardenburg ligt langs de Veerstraat een aantal woningen dichtbij de A2. Om de inpassing hierop te minimaliseren zijn langs de A2 de afstanden tussen de randverharding, geleiderail (op uitstapruimte) en geluidsscherm beperkt. Hiermee is voorkomen dat de bestaande verharding van de Veerstraat geraakt wordt. Net als in de bestaande situatie komt hier lokaal de watergang te vervallen. De bestaande duiker ter plaatse van de lokale onderbreking moet wel verplaatst worden (openstaand punt 47). Met deze minimalisatie worden de woningen en Veerstraat zelf niet geraakt. De inpassing is weergegeven in afbeelding 7.12.

Afbeelding 7.12 Inpassing Veerstraat



7.3.4 A2 Waalbrug

Indeling Waalbrug

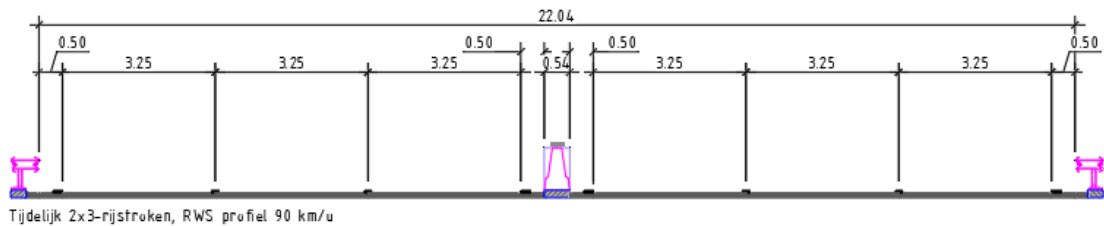
De huidige Waalbrug (Martinus Nijhoffbrug) bestaat uit 2x3-rijstroken zonder vluchtstroken en een langzaam verkeer verbinding. Op de bestaande brug is geen resterende ruimte meer beschikbaar om de verbreding naar 2x4-rijstroken mogelijk te maken, ook is de brug gezien de tuiconstructie niet (of zeer complex) te verbreden. Daarom is gekozen om een nieuwe brug aan te leggen voor één hoofdbaan met 4 rijstroken en vluchtstrook. Hiermee ontstaat op de bestaande Waalbrug voldoende ruimte om de andere hoofdbaan te verbreden naar 4 rijstroken met vluchtstrook.

De nieuwe Waalbrug is 24,9 m breed om hierop voldoende ruimte te hebben voor een bergingszone, 4 rijstroken en een vluchtstrook. De minimale breedte van de brug is bepaald op basis van de benodigde breedte tijdens de aanpassing van de bestaande brug. In dat geval is er van uitgegaan dat al het verkeer van de A2 over de nieuwe brug rijdt, zie ook dit maatgevende profiel in afbeelding 7.13. Hierbij is voldoende ruimte om de vluchtstroken op beide Waalbruggen een breedte te geven van 5,0 m, dit is onvoldoende ruimte om een vluchtstrook met vluchtzone in te passen (minimaal 6,2 m benodigd, restrisico 10). Maar wel voldoende ruimte om eventueel een extra rijstrook met objectafstand in te kunnen passen.

In de verkenning A2 Deil-Vught zijn op de A2 geen controles ten aanzien van zichtverbredingen uitgevoerd. Dit is met name een aandachtspunt aan de middenbermszijde. Aan het einde van de nieuwe Waalbrug ligt de A2 in een boogstraal $R=1.500$ m. Hier is op dit moment alleen de bergingszone (2,5 m) opgenomen, terwijl op basis van stopzicht een afstand van 3,9 m benodigd is vanuit stopzicht. Hiervoor is voldoende

ruimtebeslag aanwezig, maar is niet uitgewerkt in het VKA. Dit moet in de planuitwerking uitgewerkt worden (openstaand punt 28).

Afbeelding 7.13 Tijdelijk dwarsprofiel op de nieuwe Waalbrug.



Ligging nieuwe Waalbrug

Aan de buitenzijde van de bestaande verkeers- en spoorbrug over de Waal zijn Natura 2000-gebieden aanwezig. Hierdoor is alleen tussen de bruggen ruimte om de nieuwe brug aan te leggen, zie hiervoor ook afbeelding 7.14. Daarnaast leidt een westelijke verbreding tot knelpunten met de huidige langzaam verkeer verbinding en woningen nabij Zaltbommel. Tevens is de huidige Waalbrug op basis van de verkanting, voorbereid op een oostelijke verbreding tussen de huidige verkeers- en spoorbrug in. Tussen de bestaande bruggen is alleen nog een oude pijler aanwezig van de oude verkeersbrug over de Waal. De nieuwe Waalbrug gaat hier overheen, waardoor de oude pijler geen knelpunt is. Echter in overleg met ProRail dient onderzocht te worden of het haalbaar en wenselijk is om de oude pijler binnen de verbreding van de A2 weg te halen (openstaand punt 9). De constructieve staat van de huidige Waalbrug dient in de planuitwerking onderzocht te worden (openstaand punt 3). Gezien de leeftijd van de brug (ingebruikname in 1996) zijn geen constructieve knelpunten voorzien.

Tevens is voor de nieuwe Waalbrug uitgegaan van een nieuwe doorvaarhoogte: boven NAP +18,20 m over een breedte van 160 m, waarbij de huidige Waalbrug een doorvaarhoogte heeft van NAP +17,50 m. Hiermee is de nieuwe Waalbrug toekomstvast om uitbreidingen van het vaarverkeer te kunnen bieden. Bij de bestaande Waalbrug is het constructief zeer complex om deze verhoging te kunnen uitvoeren. Wanneer de bestaande Waalbrug aan het einde van zijn levensduur is dient deze verhoging van het doorvaarhoogte te worden meegenomen.

Afbeelding 7.14 Natura 2000-gebieden rondom de verkeers- en spoorbrug over de Waal



7.3.5 A2 Zaltbommel-De Lucht

Middenberm A2

De huidige middenberm van de A2 bestaat uit 2 strengen geleiderails zonder bergingszones. Tussen de geleiderails staan lichtmasten, steunpunten van kunstwerken en portaalvoeten. Aangezien er geen ruimte is voor bergingszones voldoet de middenberm niet aan de richtlijnen. Om de middenberm richtlijnconform te maken zijn twee oplossingsrichtingen mogelijk:

- verbreden middenberm: bij deze oplossing wordt de middenberm verbreed om de bergingszones in te kunnen passen. Hiervoor worden de hoofdbanen van de A2 naar buiten toe verplaatst. Deze oplossing heeft als nadelen dat voor de A2 meer ruimte benodigd is en dat er meer asfalt moet worden gesloopt (middenbermzijde) en aangebracht (buitenbermzijde) en dat aanwezige objecten in de middenberm lastiger onderhouden kunnen worden. Het voordeel van deze oplossing is dat in de middenberm nog objecten ingepast kan worden (lichtmasten, steunpunten en portaalvoeten). Onbekend is of deze oplossing goedkoper en/of duurzamer is dan de andere oplossing;
- behouden middenberm: bij deze oplossing worden objecten uit de middenberm gehaald zodat binnen de huidige middenbermbreedte bergingszones ingepast kunnen worden. Hiervoor worden de portaalvoeten, lichtmasten en steunpunten van viaducten uit de middenberm gehaald en naar de buitenberm verplaatst en in plaats van 2 strengen geleiderails wordt slechts 1 geleiderailstreng in de middenberm geplaatst. Deze oplossing heeft als voordeel dat minder ruimte benodigd is, minder objecten in de middenberm onderhouden hoeven worden en dat minder asfaltwerkzaamheden benodigd zijn. Wel heeft deze oplossing als nadeel dat viaducten over de A2 langer en hoger worden in verband met het ontbreken van middensteunpunten en dat objecten naar de buitenzijde verplaatst moeten worden. Onbekend is of deze oplossing goedkoper en/of duurzamer is dan de andere oplossing.

Aangezien beide oplossingen voordelen en nadelen hebben en de oplossingen niet vergeleken kunnen worden ten aanzien van duurzaamheid en kosten, dient in de planuitwerking naar beide oplossingen onderzocht te worden om een goede afweging te kunnen doen (openstaand punt 5). Daarom is binnen het huidige VKA gekozen om oplossing toe te passen waarbij de meeste ruimte benodigd is, dus de oplossing waarbij de middenberm verbreed is en de hoofdbanen verplaatst worden.

In de verkenning A2 Deil-Vught zijn op de A2 geen controles ten aanzien van zichtverbredingen uitgevoerd. Dit is met name een aandachtspunt aan de middenbermzijde. Direct ten zuiden van de Waalburg en bij de verzorgingsplaatsen De Lucht ligt de A2 in bogen $R=1.500$ m. Hier is op dit moment alleen de bergingszone (2,5 m) opgenomen, terwijl op basis van stopzicht een afstand van 3,9 m benodigd is vanuit stopzicht. Dit is niet uitgewerkt in het VKA en moet in de planuitwerking nader uitgewerkt worden (openstaand punt 28).

Ligging A2 Waalbrug - aansluiting Zaltbommel

Direct ten zuiden van de Waalbrug ligt de bestaande A2 in een slinger. De ligging van de bestaande hoofdbanen biedt onvoldoende ruimte voor het inpassen van voldoende zichtlengte (stopzicht) en de boogstralen van hoofdbanen voldoen niet. Om het tracé hier veiliger te maken is gekozen om conform het elementair ontwerp de boogstralen te vergroten en voldoende ruimte te creëren voor de inpassing van zicht, ondanks de hogere kosten van deze oplossing. Tussen de Waalbruggen en viaduct Koningin Wilhelminaweg is in het huidige ontwerp lokaal onvoldoende ruimte aanwezig in de middenberm voor zicht en twee geleiderails. Dit moet in de volgende fase optimaliseerd worden (openstaand punt 33).

Inpassing bestaande geluidsschermen Zaltbommel

Direct ten westen van de A2 ligt tussen de Waalbrug en aansluiting Zaltbommel een langzaam verkeer verbinding en een hoge geluidsscherm. Door de vergroting van de boogstralen kunnen de bestaande geluidsschermen en langzaam verkeer verbinding behouden blijven. Wel dient in de planuitwerking nagegaan worden of de geluidsschermen voldoende hoog zijn en eventuele aanvullende maatregelen benodigd zijn voor de toename van het verkeer op de A2 (openstaand punt 10). De geluidsschermen aan de oostzijde van de A2 moeten verplaatst of vervangen worden door de verplaatsing van de hoofdbanen.

Onderdoorgang Waalbanddijk

Net ten zuiden van de Waalbrug ligt de onderdoorgang Waalbanddijk. Door de verschuiving van de hoofdbanen in relatie tot vergroting van de bogen én de nieuwe Waalburg is de bestaande onderdoorgang benut voor een hoofdbaan (HRR) en langzaam verkeer. Voor de andere hoofdbaan (HRL) is een nieuwe onderdoorgang aangelegd met voldoende breedte op het kunstwerk voor een richtlijnconform profiel van hoofdbaan HRL met fietspad. De constructieve staat van de huidige onderdoorgang dient in de planuitwerking onderzocht te worden (openstaande punt 3).

Viaduct Koningin Wilhelminaweg

Door de vergroting van de boogstralen en middenberm in de A2 vindt ter plaatse van het viaduct Koningin Wilhelminaweg een asymmetrische verbreding plaats. Gezien de grote van verbreding moet in de planuitwerking nagegaan worden of dit resulteert in problemen met het OWN (doorrijhoogte) en of deze verbreding constructief mogelijk is (openstaand punt 3). Wanneer dit niet mogelijk is, kan overwogen worden om het oostelijke dek te slopen en hiervoor een nieuw kunstwerk aan te leggen. Het westelijk dek dient dan verbreed te worden om HRR hierop in te passen.

Inpassing Hogeweg

Door de verbreding van de middenberm, toename van het aantal rijstroken en de toepassing van bredere breedtes in de buitenberm neemt ter hoogte van de Hogeweg de benodigde ruimte toe. Door de afstand ten opzichte van de geleiderail en geluidsscherm te minimaliseren kan de Hogeweg op de huidige locatie behouden blijven.

Om dit knelpunt op de lossen is het viaduct Viaductweg vervangen door een nieuw viaduct met langere overspanningen. In de planuitwerking dient te worden onderzocht in relatie tot de middenberminrichting of hier een middensteunpunt toegepast wordt (openstaand punt 5).

Inpassing Parallelweg

Tussen aansluiting Zaltbommel en verzorgingsplaatsen De Lucht loopt aan de westzijde deels de Parallelweg parallel aan de A2. Door de verbreding wordt de Parallelweg, geluidsschermen en watergang geraakt. Om dit op te lossen is langs de A2 een berm met geleiderail toegepast in plaats van een obstakelvrije berm, is de watergang, geluidsschermen en de Parallelweg verplaatst. Verdere inpassing van de bermen, Parallelweg en watergang dient in de planuitwerking verder onderzocht te worden (openstaand punt 13).

Inpassing verzorgingsplaatsen De Lucht

Ter plaatse zijn de toe- en afritten van De Lucht naar buiten verplaatst om ruimte te creëren voor de verbreding van de A2 en zijn de toe- en afritten getoetst op deceleratie en acceleratie. Om het verbrede profiel in te passen zijn geleiderails toegepast in plaats van obstakelvrije bermen langs de hoofdbanen. Daarnaast liggen de zuidelijke toe- en afrit van en naar verzorgingsplaatsen De Lucht net als in de bestaande situatie in een te krappe boog ($R = 1.500 \text{ m}$). Verruimen van de boog leidt tot een groot knelpunt met de oostelijk gelegen verzorgingsplaats en het viaduct Winkelseweg. Verlengen van de toe- en afrit tot na de S-bogen leidt tot extreem lange toe- en afrit met bijbehorende verkeersveiligheidsrisico's. Daarom wordt aanbevolen om de toe- en afrit op de huidige locatie aan te laten sluiten op de A2 (restrisico 68).

Ook bij de verzorgingsplaatsen De Lucht is nagegaan hoe groot de parkeerdruk is op basis van de schattingsformule uit de Kader Verzorgingsplaatsen 2019. Hier is ook een verhouding van 20 % internationaal en 80 % nationaal vrachtverkeer aanhouden. Daarnaast is ook het aantal zitplaatsen (binnen en buiten) geteld. Deze zitplaatsen zijn evenredig verdeeld over beide verzorgingsplaatsen (De Lucht West en Oost) omdat onder de A2 een voetgangerstunnel aanwezig is. Uit deze schattingsformule blijkt dat op verzorgingsplaats De Lucht West de geschatte benodigde parkeerplaatsen volstaat, zie ook tabel 7.3. Echter het aantal parkeerplaatsen voor personenauto's op De Lucht Oost blijkt te weinig te zijn. Een reden hiervoor kan zijn dat aangezien de meeste eetvoorzieningen aanwezig zijn op De Lucht West dat minder bestuurders deze eetvoorzieningen gebruiken vanuit De Lucht Oost aangezien hiervoor verder gelopen moet worden via de voetgangerstunnel. Dit moet nader onderzocht worden (openstaand punt 24).

Tabel 7.3 Verschil aanbod-vraag parkeerplaatsen verzorgingsplaats De Lucht West en Oost

Type parkeerplaatsen	Aanwezig	Vraag
personenauto's A2Re	172	155
vrachtauto's A2Re	25	20
personenauto's A2Li	106	153
vrachtauto's A2Li	24	21

7.3.6 A2 Kerkdriel

Middenberm A2

De huidige middenberm van de A2 bestaat uit 2 strengen geleiderails zonder bergingszones. Tussen de geleiderails staan lichtmasten, steunpunten van kunstwerken en portaalvoeten. Aangezien geen ruimte voor bergingszones voldoet de middenberm niet aan de richtlijnen.

Om de middenberm richtlijnconform te maken zijn 2 oplossingsrichtingen mogelijk:

- verbreden middenberm: bij deze oplossing wordt de middenberm verbreed om de bergingszones in te kunnen passen. Hiervoor worden de hoofdbanen van de A2 naar buiten toe verplaatst. Deze oplossing heeft als nadelen dat voor de A2 meer ruimte benodigd is en dat er meer asfalt moet worden gesloopt (middenbermzijde) en aangebracht (buitenbermzijde) en dat aanwezige objecten in de middenberm

lastiger onderhouden kunnen worden. Het voordeel van deze oplossing is dat in de middenberm nog objecten ingepast kan worden (lichtmasten, steunpunten en portaalvoeten). Onbekend is of deze oplossing goedkoper en/of duurzamer is dan de andere oplossing;

- behouden middenberm: bij deze oplossing worden objecten uit de middenberm gehaald zodat binnen de huidige middenbermbreedte bergingszones ingepast kunnen worden. Hiervoor worden de portaalvoeten, lichtmasten en steunpunten van viaducten uit de middenberm gehaald en naar de buitenberm verplaatst en in plaats van 2 strengen geleiderails wordt slechts 1 geleiderailstreng in de middenberm geplaatst. Deze oplossing heeft als voordeel dat minder ruimte benodigd is, minder objecten in de middenberm onderhouden hoeven worden en dat minder asfaltwerkzaamheden benodigd zijn. Wel heeft deze oplossing als nadeel dat viaducten over de A2 langer en hoger worden in verband met het ontbreken van middensteunpunten en dat objecten naar de buitenzijde verplaatst moeten worden. Onbekend is of deze oplossing goedkoper en/of duurzamer is dan de andere oplossing.

Aangezien beide oplossingen voordelen en nadelen hebben en de oplossingen niet vergeleken kunnen worden ten aanzien van duurzaamheid en kosten, dient in de planuitwerking naar beide oplossingen onderzocht te worden om een goede afweging te kunnen doen (openstaand punt 5). Daarom is binnen het huidige VKA gekozen om oplossing toe te passen waarbij de meeste ruimte benodigd is, dus de oplossing waarbij de middenberm verbreed is en de hoofdbanen verplaatst worden.

Viaduct Winkelseweg

Door de uitbreiding van de A2 naar een richtlijnconform 2x4-rijstroken profiel met een bredere middenberm zijn op het viaduct Winkelseweg aan beide zijde van het viaduct verbredingen nodig. Hiervoor dient nagegaan te worden of dit inpasbaar is ten aanzien van het onderliggende profiel van vrije ruimte en de constructieve toestand van het viaduct (openstaand punt 3).

Spoorviaduct

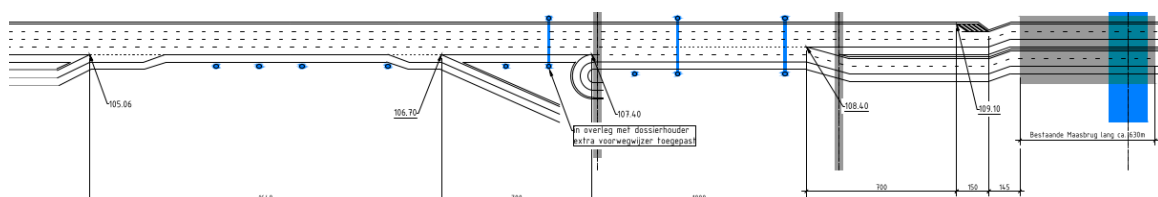
Door de uitbreiding van de A2 naar een richtlijnconform 2x4-rijstroken profiel met een bredere middenberm zijn op het spoorviaduct aan beide zijde van het viaduct verbredingen nodig. Hiervoor dient nagegaan te worden of dit inpasbaar is ten aanzien van het onderliggende profiel van vrije ruimte en de constructieve toestand van het viaduct (openstaand punt 3).

Start parallelstructuur

Inpassing bewegwijzering

Voor de inpassing van bewegwijzering voor de start van de parallelstructuur door middel van een invoeging toerit Kerkdriel en een 2+2-splitsing bleken knelpunten aanwezig te zijn ten aanzien van bewegwijzering, welke ook leiden tot onvoldoende turbulentielengte. Voor dit knelpunt zijn tussen de eerste lijns- en tweede lijnstoetsing aanvullende varianten onderzocht om dit knelpunt op te lossen, zie bijlage XXIII. Hieruit blijkt dat een andere variant de voorkeur heeft. Deze variant is weergegeven in afbeelding 7.16. Bij deze variant is de invoeging Kerkdriel en splitsing hoofd-/parallelbaan vervangen door een asymmetrisch weefvak 4+1 naar 3+2 met een afstreping op de hoofdbaan voor de Maasbruggen. De dossierhouder kan zich vinden in de alternatieve variant indien aanvullend op de Handreiking Bewegwijzering een extra voorwegwijzer met combipijlen tussen de af- en toerit Kerkdriel wordt toegevoegd.

Afbeelding 7.16 Alternatieve variant splitsingspunt Kerkdriel



De alternatieve variant is in voorbereiding op de eindtoets uitgewerkt tot IO-niveau om een goede vergelijking te maken met oplossing in het VKA. Bij de uitwerking op IO-niveau is ook een FOSIM analyse uitgevoerd en een VOA-analyse uitgevoerd op deze variant. De uitwerking is opgenomen in bijlage XXIII.

Uit deze nadere uitwerking blijkt dat de alternatieve variant nog steeds de voorkeur heeft. Deze variant leidt tot lagere I/C-verhoudingen en minder of kleinere verkeersveiligheidsrisico's. Wel is voor deze variant extra ruimte en kosten nodig. De verwachting is dat de effecten hierop beperkt zijn.

Gezien de voorkeur hiervoor pas na de eerstelijns toetsing en tijdens de tweelijns toetsing tot stand is gekomen is onvoldoende tijd beschikbaar om deze oplossing in alle producten en tekeningen te verwerken. Het opnemen van deze variant in het ontwerp moet in de planuitwerking uitgevoerd worden (openstaand punt 55) De variant is wel als ontwerp tot hetzelfde niveau uitgewerkt. Op basis hiervan is de verwachting is dat de effecten hiervan beperkt is op de effectstudies. Dit is ook onderbouwd in bijlage XXIII en hierin zijn ook tekeningen van het IO-ontwerp opgenomen.

Vormgeving aansluiting Kerkdriel

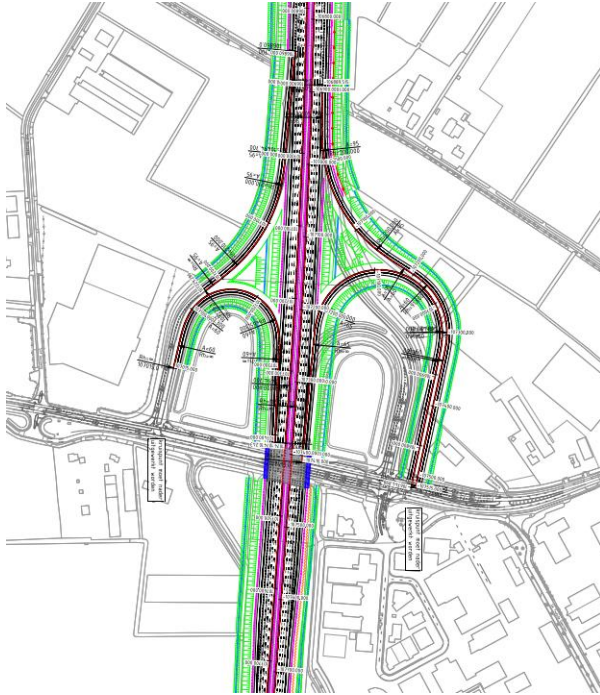
Op basis van bovenstaande afweging blijven de klaverbladlussen van aansluiting Kerkdriel aan de noordzijde van de N831 liggen. Echter de huidige klaverbladlussen voldoen niet aan de richtlijnen met een te krappe boogstraal ($R=65$ m).

Voor het westelijk deel van de aansluiting is gekozen om het bestaande alignement te handhaven aangezien de afwijking, de krappe boog, op de toerit aanwezig is, waarbij de verwachte rijnsnelheid laag is waarbij de risico's laag zijn (restrisiko 13, zie ook paragraaf 6.5.9). Hiermee kan tevens worden voorkomen dat bij verruiming van het alignement een groothandel geamoveerd moet worden. Bij dit ontwerp is voldoende acceleratielengte aanwezig om te versnellen.

Voor het oostelijk deel van de aansluiting is gekozen om het bestaande alignement te verruimen om te voldoen aan de richtlijnen. Ondanks dat hiervoor percelen opgekocht moet worden en bedrijven geraakt worden, leidt een te krappe lus in een afrit tot hoge verkeersveiligheidsrisico's (uit de bocht vliegen). Door de verruiming van de lus tot een verbetering van de verkeersveiligheid. Door de verruiming van de lus moet ook mogelijk het onderliggende kruispunt opgeschoven worden. Dit is binnen de verkenning nog niet onderzocht en dient binnen de planuitwerking verder uitgewerkt te worden (openstaande punt 14). Daarbij geldt dat voor alle aansluitende kruispunten op de A2 kruispunt berekeningen uitgevoerd moeten worden op doorstroming en inrichting (openstaand punt 15).

De nieuwe vormgeving van aansluiting Kerkdriel is weergegeven in afbeelding 7.17.

Afbeelding 7.17 Nieuwe vormgeving aansluiting Kerkdriel



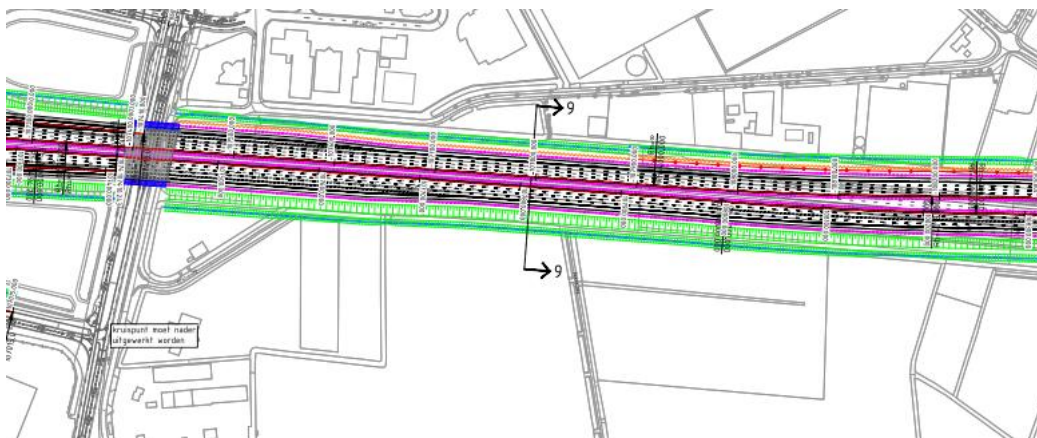
Viaduct N831

Door de uitbreiding van de A2 naar een richtlijnconform 2x4-rijstroken profiel met een bredere middenberm en in- en uitvoeging op het viaduct N831 zijn aan beide zijde van het viaduct verbredingen nodig. Hiervoor dient nagegaan te worden of dit inpasbaar is ten aanzien van het onderliggende profiel van vrije ruimte en de constructieve toestand van het viaduct (openstaand punt 3).

Keerwand De Geerden

Net ten zuiden van aansluiting Kerkdriel ligt bedrijventerrein De Geerden bijna tegen de A2 aan. Door de uitbreiding van de A2 neemt deze tussenruimte nog verder af. Om de bedrijven direct naast de A2 te behouden is gekozen om in plaats van een talud, een keerwand toe te passen. Hierdoor ontstaat meer ruimte voor de inpassing van de bedrijven en OVN naast de A2. Deze oplossing is ook weergegeven in afbeelding 7.18.

Afbeelding 7.18 Inpassing ter hoogte van bedrijventerrein De Geerden



Inpassing onderdoorgang Maasdijk

Net ten noorden van de Maas ligt onderdoorgang Maasdijk. Op deze locatie wordt in verband met de Maasbruggen de A2 asymmetrisch verbreed. Hiervoor moeten de Hamstraat en Rooijenssestraat verlegt worden. Dit is nog niet uitgewerkt in het VKA en moet in de planuitwerking uitgewerkt worden (openstaand punt 37).

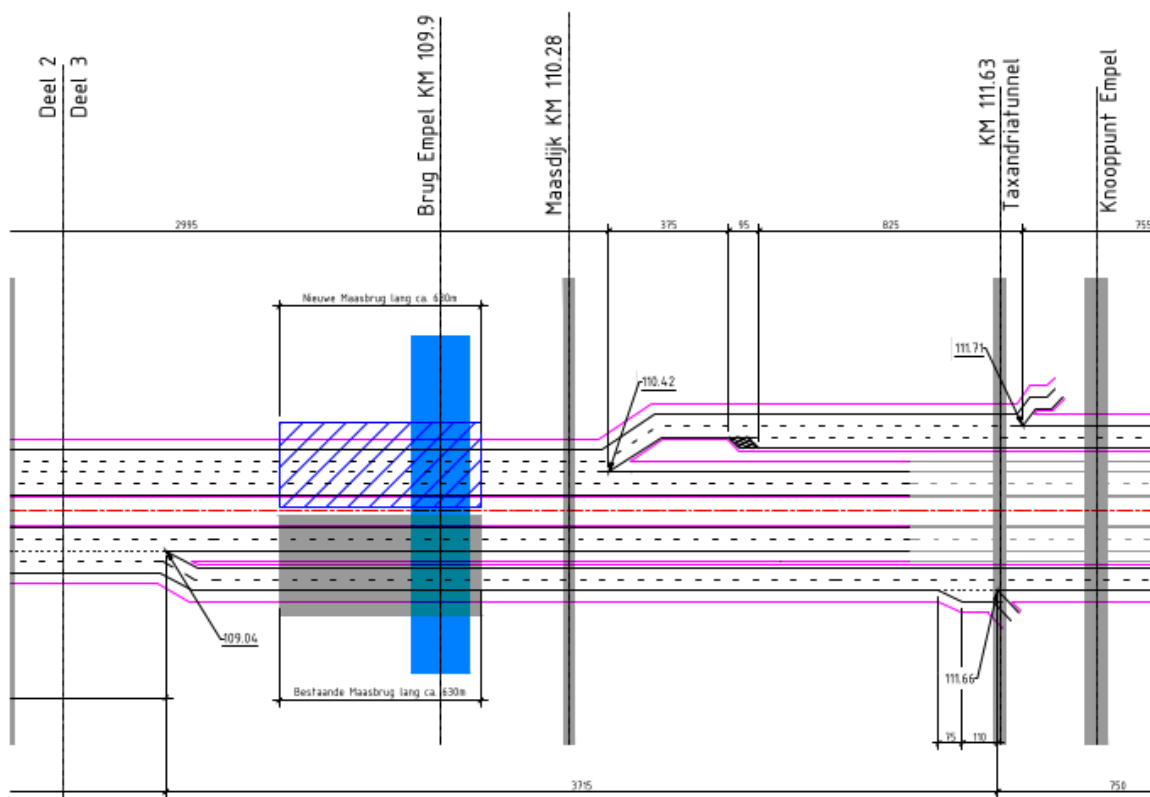
7.3.7 A2 Maasbruggen

Indeling Maasbruggen

De huidige Maasbruggen bestaat uit 2x3-rijstroken zonder vluchtstroken. Op de bestaande brug is geen resterende ruimte meer beschikbaar om de verbreding naar 2x4-rijstroken mogelijk te maken, ook is de brug gezien de constructie niet (of zeer complex) te verbreden en zijn ook de bruggen niet te koppelen. Daarom is gekozen om een nieuwe brug aan te leggen voor 1 hoofdbaan met 4 rijstroken en vluchtstrook. Hiermee ontstaat op de bestaande Maasbruggen ruimte om een hoofdbaan (HRR) en een parallelbaan (PRR) met 2 rijstroken en een vluchtstrook in te passen.

Wel moet hierdoor de parallelstructuur van 's-Hertogenbosch verlengd worden. Tussen de huidige Maasbruggen en start van de parallelstructuur is circa 1.080 m aanwezig. Dit is voldoende om een weefvak (2+2) toe te passen. Echter aangezien dit resulteert in een onlogisch opvolging van keuzepunten, splitsing voor Maasbrug om een rijbaan te kiezen op de bruggen met daarna een belangrijk keuzepunt voor de doorgaande A2 en A59/parallelbaan A2, is gekozen om het splitsingspunt voor de brug en hoofdbaan/parallelbaan te combineren. Zie ook onderstaande rijstrokenschema.

Afbeelding 7.19 Rijstrokenschema Maasbruggen-Empel



Op de bestaande Maasbruggen is een profiel ingepast met een hoofdbaan en een parallelbaan, beide met 2 rijstroken en een vluchtstrook. De bestaande Maasbruggen bieden onvoldoende ruimte om bergingszones en vluchtzones toe te passen, wel is voldoende ruimte om objectafstanden en vluchtstroken toe te passen (restrisico 14).

Op de nieuwe Maasbrug is 25,4 m breed met een profiel toegepast met 1x4-rijstroken en een vluchtstrook en een geluidsscherm. Dit profiel is verbreed om tijdelijk 2x3 (zie afbeelding 7.13) te kunnen faciliteren, zodat de huidige bestaande Maasbruggen aangepast kunnen worden naar een hoofd- en parallelbaan. Hierbij is voldoende ruimte om de vluchtstroken op de nieuwe Maasbrug een breedte te geven van 5,0 m, dit is onvoldoende ruimte om een vluchtstrook met vluchtzone in te passen (minimaal 6,2 m benodigd, restrisico 15). Maar wel voldoende ruimte om eventueel een extra rijstrook met objectafstand in te kunnen passen.

Ligging nieuwe Maasbrug

Voor de ligging van de nieuwe Maasbrug naast de bestaande Maasbruggen zijn twee opties²⁰ onderzocht:

- aan de westzijde van de bestaande Maasbrug;
- aan de oostzijde van de bestaande Maasbrug.

Wanneer de nieuwe Maasbrug aan de westzijde gerealiseerd wordt, wordt de bebouwing van de historisch woonkern Oud-Empel geraakt. Aan de oostzijde zijn ook knelpunten met bestaande bebouwing, maar de impact is kleiner en kan eventueel gecompenseerd worden door de toepassing van keerwanden. Daarom is in het VKA de nieuwe brug aan de oostzijde opgenomen.¹

Door naast de bestaande Maasbruggen voor één richting een nieuwe brug te bouwen wordt de A2 asymmetrisch verbreed. Om aan te sluiten op de symmetrische verbreding ten noorden en ten zuiden van de Maas zijn slingers met stralen $R = 4.000$ m toegepast²¹. Deze slingers zijn gezien het lengteprofiel goed zichtbaar, maar kunnen verder vergroot worden ten behoeve van verkeersveiligheid. In de planuitwerking moet nagegaan worden of vergroting van de boogstralen ingepast kan worden (openstaand punt 35).

Hoogte nieuwe Maasbrug

In het VKA is de hoogteligging van de nieuwe Maasbrug aangepast. Deze aanpassing is gedaan om de doorvaarthoogte te laten voldoen aan de richtlijn Vaarwegen. Hierin staat dat een brug op deze locatie een doorvaarthoogte moet hebben van 9,10 m boven de maatgevende hoge waterstand (MHWS). De maatgevende hoge waterstand is NAP +4,44 m. De bestaande Maasbruggen voldoen hier niet aan. Daarnaast zijn de bestaande Maasbruggen gewelfd aan de onderzijde. Deze vorm heeft een hoger aanvaarrisico omdat de hoogte naar de zijkanten afneemt. Voor de nieuwe brug is deze vormgeving niet toegestaan. De onderzijde van een nieuwe brug moet horizontaal zijn ter plaatse van de vaarweg. Door de hogere doorvaarthoogte en horizontale onderzijde komt de nieuwe brug hoger te liggen dan de bestaande bruggen. Dit is een extra aandachtspunt aangezien het lastiger is om een goede inschatting te maken van de doorvaarthoogte van de oude brug omdat de nieuwe brug ervoor ligt. Dit dient in de planuitwerking verder onderzocht worden (openstaand punt 26). Het hoogteverschil tussen beide bruggen is met een talud tussen beide hoofdbanen opgevangen.

Hoogwaterveiligheid Maasbruggen

Tijdens de integrale opgaven is naar voren gekomen dat de bestaande Maasbruggen in de A2, spoorbrug en Hedelsebrug zorgen voor een verminderde hoogwaterafvoer, ze werken namelijk als flessenhals. Hierdoor ontstaan waarschijnlijk opstuwings bovenstrooms van de Maasbruggen in de A2. In de kansrijke alternatieven zijn hiervoor in de A2 extra bruggen opgenomen, om de opstuwings te verminderen. Gezien de hoge kosten (extra bruggen) is gekozen om in het VKA alleen de nieuwe Maasbrug toekomstbestendig te maken (restrisico 58), waardoor de nieuwe Maasbrug langer is dan de bestaande Maasbruggen en in de toekomst geen onderdeel is van de flessenhals. Hiervoor is uitgegaan van een lengte van 824 m in plaats van 630 m

²⁰ Een symmetrische verbreding is niet mogelijk in combinatie met behoud van de bestaande Maasbruggen, aangezien de bestaande Maasbruggen niet te verbreden zijn.

²¹ Bij de uitwerking van de alternatieve variant voor de start van de parallelstructuur tussen Kerkdriel en de Maasbruggen is deze overgang ten noorden van de Maasbruggen al reeds opgerekt met boogstralen $R = 20.000$ m waardoor verkeersveiligheidsrisico's gemitigeerd worden.

lang. Hierdoor hoeft bij aanpassingen aan de Maas om het doorstroombrofiel te vergroten de nieuwe Maasbrug niet vervangen te worden. De exact benodigde lengte van de nieuwe Maasbrug moet in de planuitwerking bepaald worden (openstaand punt 36).

Viaduct Empelsedijk

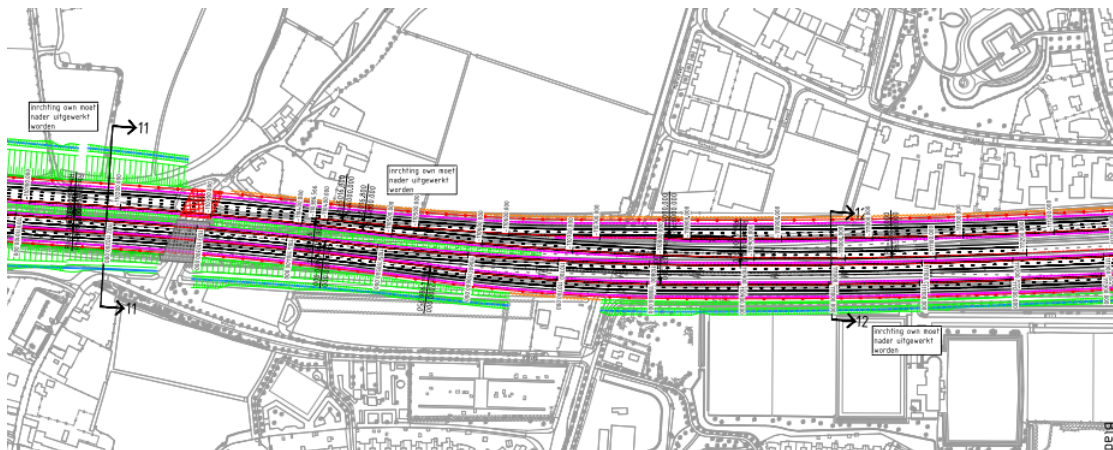
Door de asymmetrische verbreding van de A2 over de Maas is de A2 ook ter hoogte van de Empelsedijk asymmetrisch verbreed. Hiervoor wordt de bestaande viaduct Empelsedijk (openstaand punt 3) net als bij de Maasbruggen gebruikt voor de hoofdbaan (HRR) en parallelbaan (PRL) van de A2. Naast de bestaande viaduct Empelsedijk wordt aan de oostzijde een nieuwe viaduct voor hoofdbaan HRL, hierbij is de hoogteligging een aandachtspunt. Aangezien dit viaduct op een dijk ligt, welke mogelijk een waterkering is (openstaand punt 3). Voor de viaducten is uitgegaan van richtlijnenprofielen met bergingszones en vluchtzones.

Inpassing Meerwijkweg en bedrijven

Door de asymmetrische verbreding van de A2 rondom de Maasbruggen en/of de algehele verbreding van de A2 naar 2x4-rijstroken komen de bermen van de A2 in knel met de Meerwijkweg en omliggende bebouwing. Om de situatie beter in te passen is gekozen om het talud en watergang weg te laten en keerwanden toe te passen. Hierdoor is op deze locatie aan de oostzijde van de A2 minder ruimte nodig en kunnen delen van percelen gespaard worden. Ook hoeft de Meerwijkweg minder ver van de A2 verplaatst te worden, echter dit is nog niet opgenomen in de ontwerptekeningen (openstaande punt 17) en hetzelfde geldt voor de parallelweg aan de westzijde van de A2, De Saren (openstaande punt 18). Om het pand aan de Wasweg 1 te sparen is ook hier lokaal een keerwand opgenomen. Wel zijn in het dwarsprofiel overbreedtes aanwezig (onder andere tussenbermen en onderhoudsbreedtes) om ruimte te winnen ten opzichte van de aanliggend onderliggend wegennet.

Nabij de Empelsedijk en Meerwijkweg ligt een oude romeinse tempel, ook wel de Tempel van Empel genoemd. Door de verbreding van de A2 komt de rijksweg dicht bij de tempel te liggen. Hierbij wordt de tempel niet geraakt. Wel staat het gebied rond de Tempel van Empel aangemerkt als archeologische vindplaats en is het niet uitgesloten dat er archeologische vondsten worden gedaan. In de planuitwerking vindt gedetailleerder archeologisch onderzoek plaats en wordt het IIO opgesteld. Dan worden de exacte impact en benodigde mitigerende en/of compenserende maatregelen onderzocht (opstaand punt 38).

Afbeelding 7.20 Situatie ter hoogte van de Meerwijkweg en bedrijven



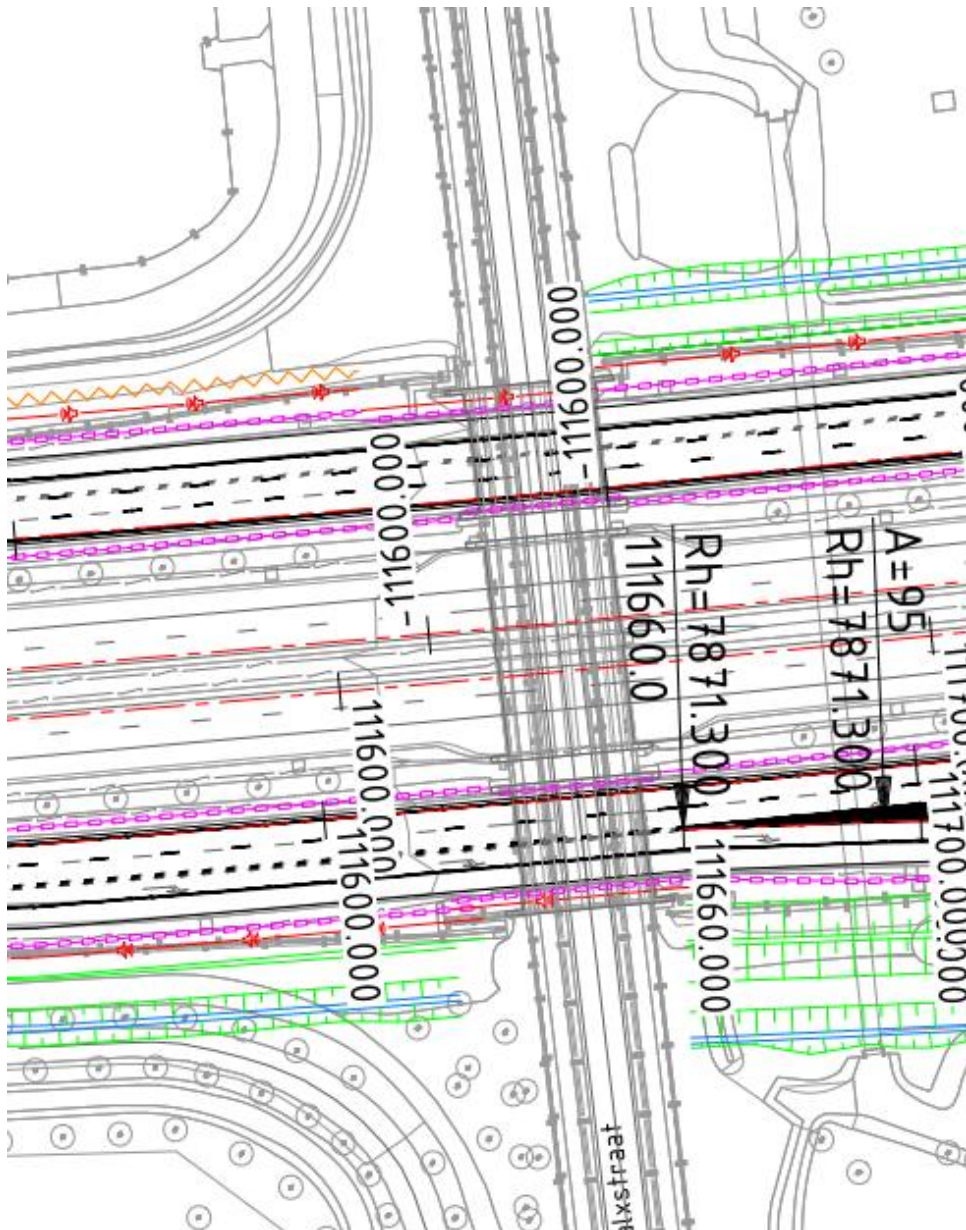
7.3.8 A2 Empel-Rosmalen

Onderdoorgang Burgemeester Godschalkxstraat

Op de bestaande onderdoorgang Burgemeester Godschalkxstraat zijn voldoende rijstroken. Het aantal rijstroken wijzigt niet na verbreding van de A2. Echter in de bestaande situatie zijn geen vluchtzones

aanwezig langs de parallelbanen. Gezien de beperkte verkeersveiligheidswinst en de bijbehorende kosten is gekozen om op de onderdoorgang het bestaande profiel aan te houden (restrisico 16).

Afbeelding 7.21 Situatie ter plaatse van onderdoorgang Burgemeester Godschalkxstraat



Inrichting parallelstructuur 's-Hertogenbosch

De parallelbanen tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham worden gezien als de doorgaande A59. Conform de richtlijnen zou dit deel als hoofdbaan ontworpen moeten worden. Hetzelfde geldt voor de verbindingswegen tussen de A59 en de parallelbanen tussen Empel en Hintham. Deze bogen zouden vergroot moeten worden tot minstens 1.500 m. Dit leidt tot een niet inpasbaar ontwerp, waarbij ook de inpassing van aansluiting Rosmalen (aansluiting 20 op de A2) niet inpasbaar is. Wanneer alleen het deel tussen Empel en Hintham ontworpen wordt als hoofdbaan of met een ontwerpsnelheid van 120 km/u wordt de bestuurder geconfronteerd met een veelvoud aan ontwerpsnelheden op de doorgaande A59 (voor Empel 120 km/u, in Empel 90 km/u, Empel-Hintham 120 km/u, in Hintham 70 km/u en na Hintham 120 km/u) in combinatie met meerdere strategische keuzepunten waarbij de lengte van de weefvakken minimaal zijn.

Daarbij is de huidige parallelstructuur ontworpen met een krap verticaal alignement, passend bij een ontwerpsnelheid van 90 km/u. Gezien deze aspecten kan een opwaardering van de parallelstructuur naar een ontwerpsnelheid van 120 km/u of inrichting als hoofdbaan leiden tot andere verwachtingen van de weggebruiker die niet passend zijn bij de situatie. Dat staat tegenover het voorschrift uit de richtlijnen waar de lengte van de parallelstructuur met veel doorgaand verkeer een opwaardering naar 120 km/u wordt voorgeschreven (restrisico 17). Daarbij wordt de lagere ontwerpsnelheid wel goed geïntroduceerd door de krappere bogen in knooppunten Empel en Hintham en de krappere boog nabij aansluiting Sint-Michielsgestel op PRL. Een dergelijke overgang van ontwerpsnelheid ontbreekt op PRR aan de noordzijde van de parallelstructuur (restrisico 18). Mogelijk kan hier het dwarsprofiel op de Maasbruggen voor worden gebruikt.

Zie ook de onderbouwing in paragraaf 4.6.1.

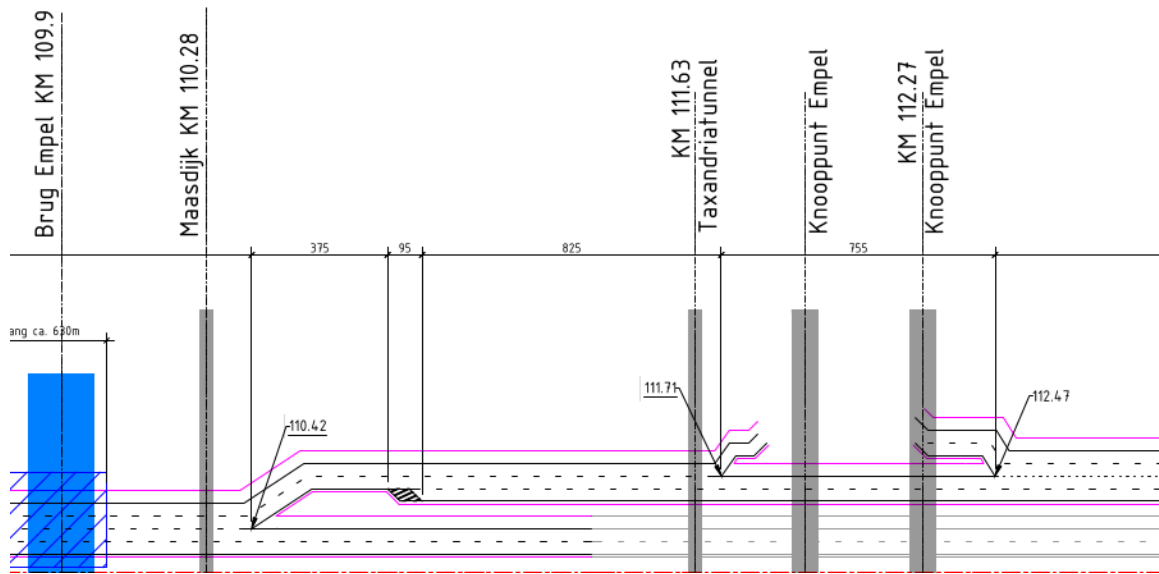
Vormgeving knooppunt Empel

Knooppunt Empel bestaat uit 2 turbinebogen (A59Re-A2 PRL en A2 PRL-A59Li) en 2 directe verbindingswegen (A59Re-A2 PRR en A2 PRR-A59Li). De doorgaande rijbanen met het meeste verkeer van en naar de A59 zijn in het midden (links) aangesloten. Dit komt overeen met de richtlijnen. Echter de verbindingswegen van en naar het zuiden zijn op de parallelbanen aangesloten in plaats van op de hoofdbanen (restrisico 18). Gezien de omvang van de benodigde aanpassingen in en rond het knooppunt om dit te wijzigen is deze oplossing niet overwogen (extra kunstwerken in knooppunt Empel en Hintham en een nieuwe spooronderdoorgang). Daarnaast wordt hierdoor de aansluiting Rosmalen (aansluiting 20 op de A2) onbereikbaar vanaf de A59 of zijn hiervoor extra verbindingswegen benodigd.

In het knooppunt zijn vier aandachtspunten aanwezig:

- alignement verbindingsweg A59Re -> A2 PRL: in het huidige ontwerp is de eerste boog van de verbindingsweg niet de krapste boog van de verbindingsweg, dit kan leiden tot een foutieve inschatting van de rijnsnelheid van de verbindingsweg (restrisico 19). Echter binnen het ontwerp zijn mogelijkheden om deze boogstraal aan te passen binnen de richtlijnen (openstaande punt 19) waarmee dit risico gemitigeerd kan worden. Echter in dat geval vervalt wel een stap in deceleratie en moeten bestuurders in plaats van 120 km/u naar 90 km/u en vervolgens naar 70 km/u in 1 keer van 120 km/u naar 70 km/u afremmen. Dit kan ook verkeersveiligheidsrisico's met zich meebrengen;
- alignement verbindingsweg A2 PRR -> A59Li: in het alignement van de verbindingsweg zitten 3 bogen, waarvan de middelste ook gezien kan worden als een rechtstand. Ondanks dat de eerste boog de krapste boog is van de 3 bogen, kan de ruime boog tussen de eerste en laatste boog leiden tot een snelheidoverschatting. Zeker aangezien de weggebruiker een ontwerpsnelheid van 90 km/u verwacht, terwijl de ontwerpsnelheid 70 km/u is. Echter het toepassen van een eenparige boog is lastig. Het toepassen van een eenparige boog kan leiden tot knelpunten met de onderdoorgang Burgemeester Godschalkxstraat de turbineboog A2 PRL->A59Li en bedrijven. Het toepassen van een ontwerpsnelheid van 70 km/u wordt als acceptabel gezien, aangezien dit 1 stap lager is dan de ontwerpsnelheid van de aansluitende parallelbaan. In de planuitwerking dient de inpassing van een eenparige verbindingsweg nader onderzocht te worden (openstaand punt 27). Eventuele risico's kunnen gemitigeerd worden door het toepassen van een geleiderail in de buitenbocht en bochtschilden. Ook kan een visuele beperking overwogen worden, zoals een grondwal of bomen (openstaand punt 27);
- om de huidige kunstwerken over de A2 te behouden moet op meerdere locaties de bergingszone lokaal te worden opgeofferd (restrisico 21). Wel zijn op deze locaties nog wel de minimale objectafstanden aanwezig;
- de invoeging van de verbindingsweg A59Re->A2 PRL leidt tot congestie. Om dit op te lossen is gekozen om de invoeging vorm te geven als samenvoeging met vervolgens een rijstrookbeëindiging op de linker rijstrook van de parallelbaan (PRL). Om dit richtlijnconform in te passen is de parallelstructuur met circa 500 m verlengd. Deze oplossing is ook in onderstaande afbeelding weergegeven.

Afbeelding 7.22 Aanpassing invoeging vanuit Waalwijk op PRL tot samenvoeging met afstreping



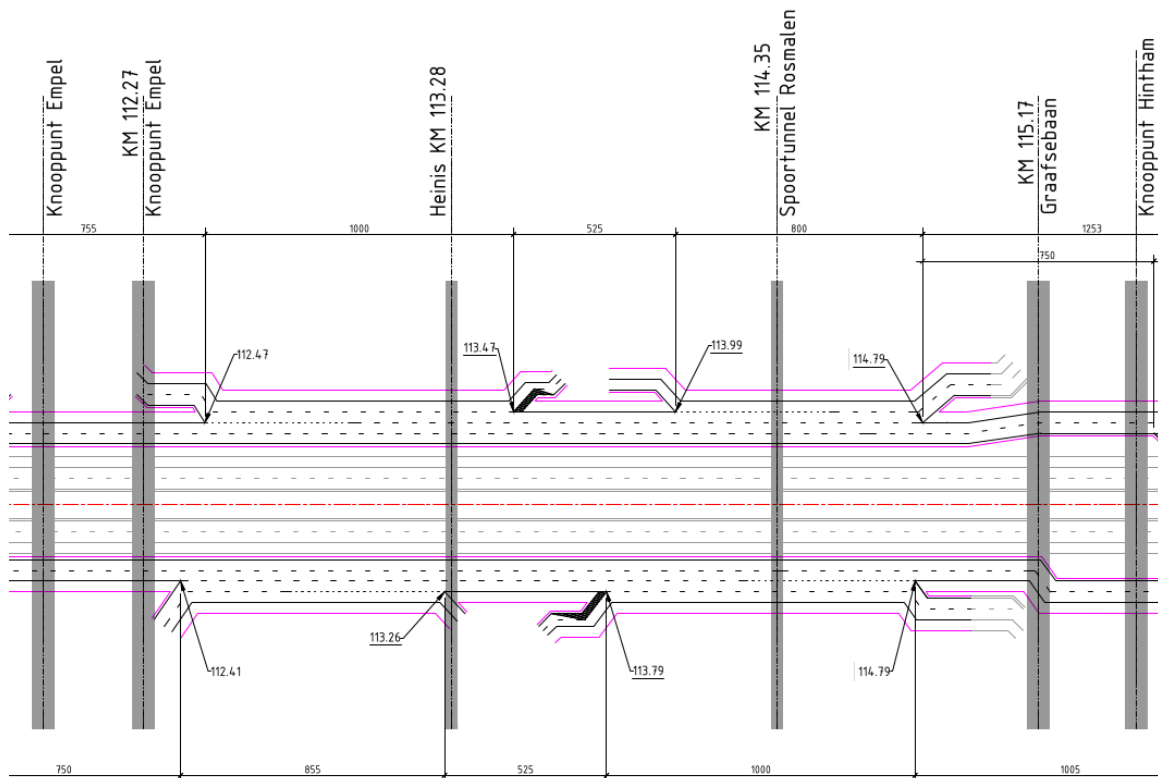
Verbreding parallelstructuur Empel-Hintham

Om de doorstroming tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham te verbeteren is de parallelstructuur in beide richtingen met een extra rijstrook verbreed. Hiervoor zijn de rijstroken vanuit de tapsamenvoegingen doorgetrokken tot aan de opdikkingen van de weefvakken, zie ook onderstaande nieuwe rijstrookindeling. Door deze wijzigingen ontstaan tussen Empel, Rosmalen en Hintham asymmetrische weefvakken. Dit is in relatie tot aansluiting Rosmalen niet richtlijnconform (bij een aansluiting geen weefvak eindigend in een afrit), echter een vormgeving van aansluiting Rosmalen met in- en uitvoegingen is ten aanzien van turbulentie en bewegwijzering niet inpasbaar (restrisico 22).

Het weefvak tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel op PRL is in de bestaande situatie te kort en is daarom vergroot. Hierdoor schuift het oostelijke deel van aansluiting Rosmalen ongeveer 200 m naar het zuiden. Ook de lengte tussen de weefvakken is vergroot om te voldoen aan turbulentie.

Wel zijn de geluidsschermen door de verbreding naar achteren verplaatst.

Afbeelding 7.23 Nieuwe rijstrookindeling tussen knooppunten Empel en Hintham



Viaduct Bruistensingel

Door de verbreding met extra rijstroken onder het viaduct Bruistensingel door, is hier onvoldoende ruimte aanwezig om een bergingszones, vluchtstroken, vluchtzones en de afrit in te passen. Om dit mogelijk te maken is het viaduct Bruistensingel vervangen. De ligging van het nieuwe kunstwerk moet in relatie tot de fasering en inpassing in de planuitwerking nader worden onderzocht (openstaand punt 39).

Vormgeving aansluiting Rosmalen

De huidige vormgeving van aansluiting Rosmalen, zowel aan de west- als oostzijde, voldoet niet aan de richtlijnen. Hierbij geldt dat de boogstralen te krap zijn, er onvoldoende deceleratielengte aanwezig is en de vorm niet overeenkomt met de standaardvormen van een aansluiting (haarlemmermeer- of kwartklaverbladaansluiting). De huidige situatie met de bijbehorende verkeersveiligheidsrisico's komt terug in de hoge ongevalstatistieken. Om deze verkeersveiligheidsrisico's weg te nemen is de aansluiting vooralsnog vormgegeven als een klaverbladaansluiting. In de planuitwerkingsfase wordt nader onderzocht of een optimalisatie van de aansluiting mogelijk is in combinatie met de verdere uitwerking van de aansluiting op het onderliggend wegennet om de bereikbaarheid te waarborgen.

Aan de westzijde kan, met een kwartklaverbladaansluiting, de aansluiting op het bedrijventerrein De Herven via de Reitscheweg niet op dezelfde plaats blijven liggen. Hiervoor dient dan een andere oplossing te worden gezocht in overleg met de gemeente 's-Hertogenbosch (openstaand punt 40a).

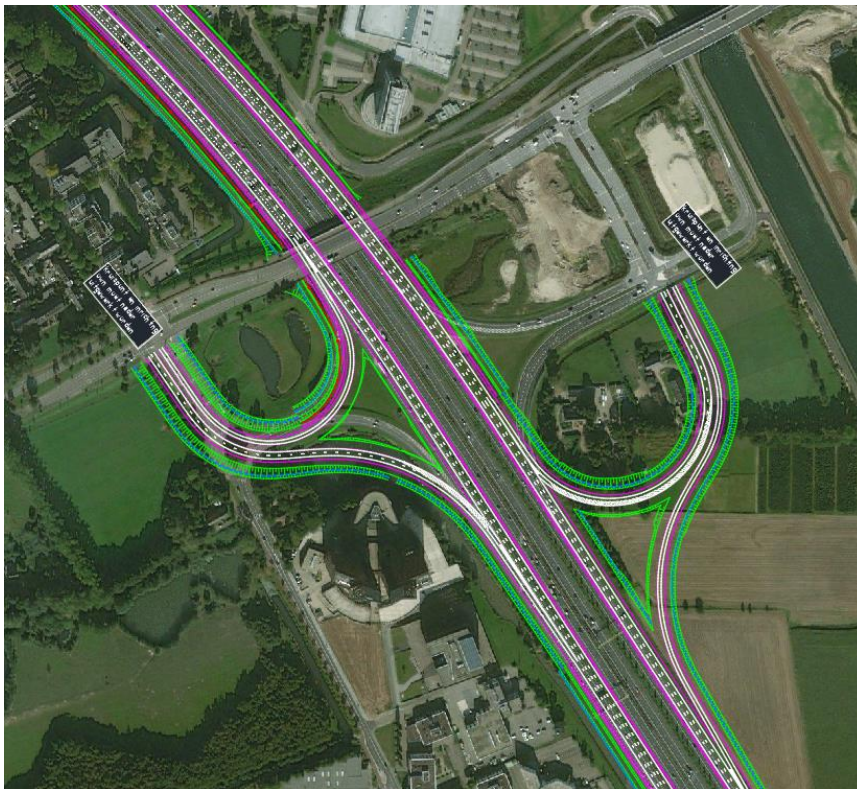
Binnen dit overlegproces is het ook mogelijk dat de Bruistensingel aangepast wordt om de doorstroming op het OVN te verbeteren. Om de verbinding via de Reitscheweg anders vorm te geven kan gedacht worden aan de volgende opties: nieuwe verbinding tussen de Eerste Reitse Dreef en de Reitscheweg of het opwaarderen van de aansluiting via de Balkweg. Daarnaast dient nog de aansluiting van de toe- en afritten op het kruispunten met de Bruistensingel worden uitgewerkt, net als de andere kruispunten onderliggend aan de aansluitingen van de A2 (openstaand punt 41).

In overleg met de gemeente 's-Hertogenbosch wordt in de planuitwerkingsfase ook onderzocht of een haarlemmermeeraansluiting mogelijk tot een betere inpassing leidt m.b.t. het onderliggend wegennet en de afwikkeling van het verkeer.

Ook aan de oostzijde is vooralsnog een kwartklaverbladaansluiting gekozen om de verkeersveiligheidsrisico's te verkleinen en zijn de toe- en afritten verplaatst om de lengte van het weefvak tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel te laten voldoen aan de richtlijnen. Echter leidt deze oplossing tot mogelijke leefbaarheids- en bereikbaarheidsproblemen van de boerderijen aan de Heinis/Mariannepad, in de oksel van de aansluiting. In de planuitwerkingsfase wordt deze problematiek nader onderzocht. Wellicht is het ook aan deze zijde mogelijk om in overleg met de gemeente 's-Hertogenbosch te kiezen voor een haarlemmermeeraansluiting (openstaand punt 40b).

In afbeelding 7.24 is de nieuwe situatie ter plaatse van aansluiting Rosmalen weergegeven. Wel voldoen de toe- en afritten door de aanpassing aan de gestelde deceleratie- en acceleratielengten.

Afbeelding 7.24 Nieuwe vormgeving aansluiting Rosmalen



Spooronderdoorgang

Tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Hintham kruist de A2 de spoorlijn 's-Hertogenbosch-Oss onderlangs. Deze onderdoorgang is voorbereid voor de verbreding van de parallelbanen met een extra rijstrook zonder hierbij de vluchtstrook te hoeven laten vervallen. Echter in de ondergang van parallelbaan PRL is onvoldoende ruimte om een bergingszone en vluchtzone toe te passen. Om de extra benodigde breedte toe te kunnen voegen dient de onderdoorgang vervangen te worden. Gezien de bijbehorende hoge kosten is gekozen om deze afwijkingen te accepteren en de bestaande onderdoorgang te behouden (restrisco 23). Wel is in het VKA het vervallen van de bergings- en vluchtzones nog niet weergegeven, evenals de bijbehorende verschuiving om de bergingszone te reduceren naar objectafstand. In de planuitwerking moet is aangepast worden (openstaand punt 42).

Naast het dwarsprofiel wijkt het verticaal alignement van de onderdoorgang af van de richtlijnen. De topbogen (respectievelijk $R=11.000$ m en $R=8.000$ m) van de hoofdbanen voldoen niet aan wegverloopzicht

en stopzicht en de voetbogen van de hoofd- en parallelbanen voldoen niet aan wegbeeld (2xtop), wel aan comfort. Aangezien de doorzicht (zie ook afbeelding 7.25) goed is en de kosten van aanpassing van de onderdoorgang (vervanging) hoog zijn, worden deze afwijkingen acceptabel gezien (restrisico 24, zie ook paragraaf 6.3.7).

Afbeelding 7.25 Doorzicht bij de spooronderdoorgang



7.3.9 A2 Hintham-Vught

Vormgeving knooppunt Hintham

Het bestaande knooppunt Hintham bestaat uit vier directe verbindingswegen. Hierbij zijn vanwege inpassing en hoge kosten om aanpassingen te doen aan de verbindingswegen met een minimale ontwerpsnelheid van 70 km/u ontworpen en het bestaande alignementen aangehouden.

Ten aanzien van de richtlijnen zijn de volgende aandachtspunten aanwezig:

- de verbindingswegen sluiten niet aan op de hoofdbanen van de A2, maar op de parallelbanen (restrisico 25);
- op de verbindingsweg A59Li naar PRR zijn de volgende aandachtspunten aanwezig:
 - vanuit A59 Oss splitst de grootste verkeersstroom links (A59Li->PRL) uit in plaats van rechts (restrisico 26);
 - de verbindingsweg A59Li-PRR heeft een lagere verkeersstroom dan PRR, maar voegt wel links samen, dit is niet conform de AGR (restrisico 27);
 - de verbindingsweg A59Li-PRR biedt onvoldoende anticipatiezicht (wel op stopzicht) bij 70 km/u op een benedenstroomse file aan de andere kant van de onderdoorgang in combinatie met een overgang van licht-donker-licht. Dit is een verkeersveiligheidsrisico in combinatie met hoge I/C verhoudingen na de onderdoorgang (restrisico 28, zie ook 6.3.11). De ontwerpsnelheid is bepaald door te kijken naar de ontwerpsnelheid van de parallelrijbaan (90 km/u), hierdoor is de ontwerpsnelheid van de verbindingsweg 1 stap lager;

Om deze restrisico's weg te nemen dient de verbindingsweg A59Li naar PRR gereconstrueerd te worden. Dit heeft als gevolg dat een deel van het terrein van Heijmans geamoveerd moet worden, de huidige lange dive-onder onder de A2 door vervangen moet worden door een langere en bredere onderdoorgang of door een lange fly-over op niveau 3 en de woningen ten westen van de A2 geraakt worden. Dit leidt tot zeer hoge kosten en een vermindering van de leefbaarheid. Terwijl het aantal ongelukken in de huidige situatie beperkt is (circa 19 in 4 jaar), met name door de hoge I/C-verhoudingen. (restrisico 45) De aanwezige risico's zijn verder verkleind door het aanleggen van een

filedetectiesysteem. Hierdoor wordt het verkeer bovenstrooms van de onderdoorgang geattendeerd op een file benedenstrooms van de onderdoorgang;

- om de huidige fly-overs, viaducten over de Graafsebaan en onderdoorgangen te behouden zijn lokaal de bergingszones en vluchtzones vervallen (restrisco 29). Het viaduct in PRL over de Graafsebaan is verbreed in verband met de verplaatsing van de samenvoeging in relatie tot de benodigde turbulentieafstanden. Hierop is wel de benodigde bergingszone en vluchtzone toegepast. Daarbij is om ruimte te besparen ten opzichte van de bedrijven aan de oostzijde van de verbindingsweg A59Li->PRL een keerwand toegepast.

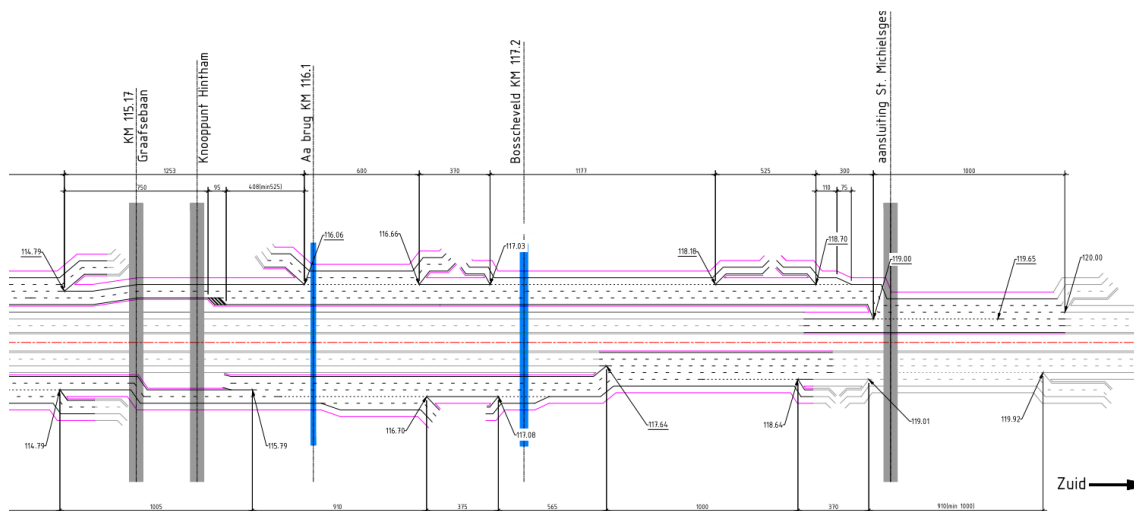
Verbreding Hintham-Vught

Tussen de knooppunten Hintham en Vught zijn de parallelbanen verbreed naar 3 rijstroken om de doorstroming te verbeteren tussen:

- PRR/HRR: knooppunt Hintham en afrit Sint-Michielsgestel;
- PRL: start parallelstructuur-knooppunt Hintham.

Daarnaast bleek de I/C-verhouding²² op de oostelijke toerit Veghel te hoog (0,9). Om de doorstroming op de toerit te verbeteren is de toerit verbreed naar 2 rijstroken over de volledige lengte. Om dit in te kunnen passen met de verbreding van de parallelbaan is het weefvak tussen toerit Veghel knooppunt Hintham aangepast naar een 3+2 symmetrisch weefvak in plaats van de bestaande asymmetrisch weefvak (3+1->2+2). Om vervolgens op de doorgaande parallelbaan met 2 rijstroken in knooppunt Hintham aan te sluiten is na het weefvak een rijstrookbeëindiging ingepast. Deze rijstrookbeëindiging is voor de onderdoorgang A59Li-PRR gepositioneerd om te voorkomen dat de afstreping na de fly-overs komt te liggen waardoor mogelijk het zicht op de afstreping wordt weggenomen en voldoende turbulentieafstand aanwezig is tussen de afstreping en het weefvak tussen Hintham en Rosmalen. Om dit te kunnen doen is echter wel een afwijking ten aanzien van turbulentie geaccepteerd (408 m beschikbaar in plaats van 525 m, restrisco 30, zie ook paragraaf 5.5.3).

Afbeelding 7.26 Nieuwe rijstrokenindeling Hintham-Vught



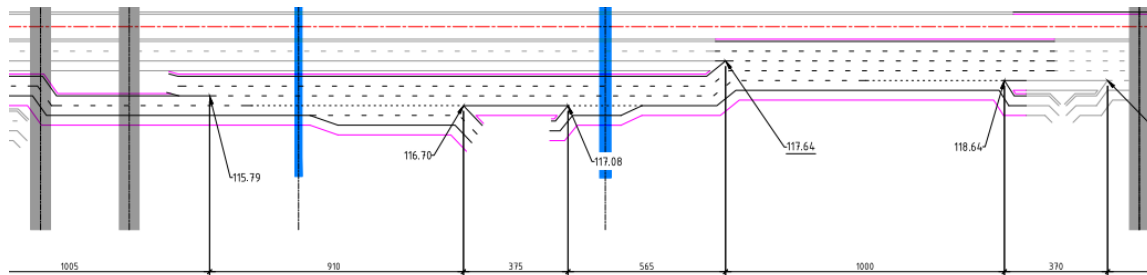
Op PRR in het VKA zijn tussen kp. Hintham en de samenvoeging met de hoofdbaan over de volledige lengte volledig 3 rijstroken gecreëerd (zie afbeelding 7.27). Ten opzichte van de kansrijke alternatieven zijn ook tussen de (westelijke) toe- en afrit 3 rijstroken gecreëerd om te voorkomen dat de I/C-verhouding hier te hoog is. Om dit te creëren is het weefvak tussen kp. Hintham en aansluiting Veghel aangepast van een symmetrisch weefvak (2+2-rijstroken) naar een asymmetrisch weefvak (2+2-rijstroken naar 3+2-rijstroken). De opdikking is aan de rechterzijde toegepast om te zorgen dat het doorgaande verkeer op de parallelbaan minder rijstrookwisselingen hoeft uit te voeren. Hiervoor is voldoende bewegwijzeringslengte aanwezig

²² Uitgaande van capaciteitsbepaling volgens NRM2019.

(benodigd minimaal 800 m, aanwezig 900 m). Het huidige symmetrische weefvak eindigt in afrit Veghel, dit blijft bij het asymmetrisch weefvak aanwezig (restrisico 54). Echter, het doorgaande verkeer op de parallelbaan hoeft 1 rijstrookwisseling minder uit te voeren om op de parallelbaan te blijven.

Ook is de samenvoegingen van toerit Veghel op de parallelbaan vanuit de kansrijke alternatieven aangepast naar een invoeging om de 3 rijstroken vanuit het wegvak tussen de af- en toerit continue door te zetten tot het einde van de parallelbaan. Wel komt hierdoor een extra rijstrook op de brug over de Zuid Willemsvaart, waardoor deze brug verbreed moet worden.

Afbeelding 7.27 Vormgeving rondom Veghel op PRR



Inpassing hoogspanningsmast

Ten zuiden van knooppunt Hintham kruist het hoogspanningsnet de A2. Hiervoor staan aan beide zijden op korte afstand van de A2 hoogspanningsmasten. Om de hoogspanningsmasten te kunnen behouden, aangezien verplaatsing kostbaar en planningsrisico's geeft, zijn keerwanden toegepast.

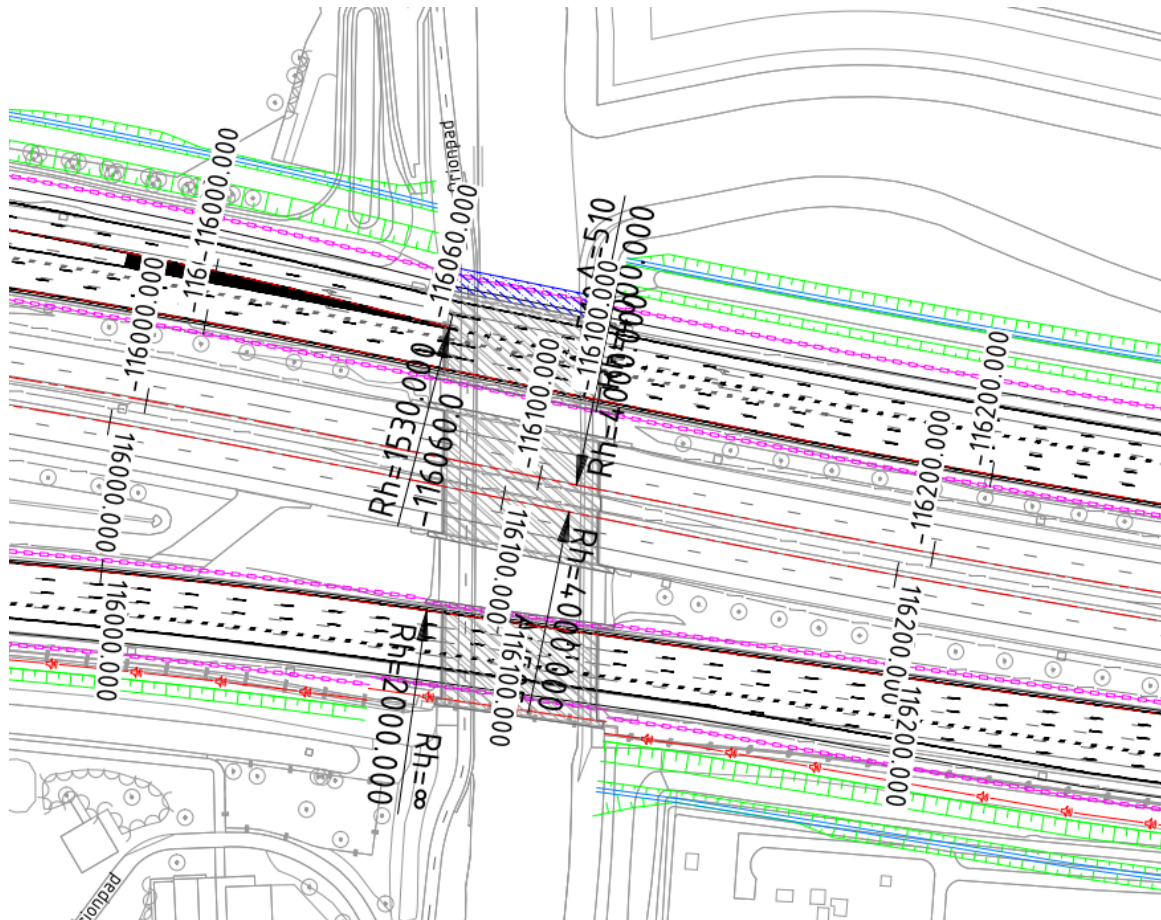
Aa-bruggen

Ten plaatse van de Aa-bruggen blijft het aantal rijstroken op PRR gelijk. Daarom is de bestaande Aa-brug in de PRR niet verbreed. Echter ontbreekt op de bestaande brug wel de bergingszone en vluchtzone (restrisico 31).

De Aa-brug van PRL is wel verbreed omdat hier het aantal rijstroken wel toeneemt van 4 naar 5 rijstroken. Dit geeft de mogelijkheid om vlucht- en bergingszones toe te voegen op de brug en deze mogelijkheid is ook opgenomen in het VKA. Mogelijk leidt tot een verminderde doorrijhoogte van het onderliggend fietspad, dit dient in de planuitwerking onderzocht te worden (openstaand punt 3).

In afbeelding 7.28 is de nieuwe situatie ter plaatse van de Aa opgenomen.

Afbeelding 7.28 Nieuwe situatie bij de Aa-bruggen



Vormgeving aansluiting Veghel

Aansluiting Veghel is eigenlijk een knooppunt tussen de A2 (autosnelweg) en N279 (regionale stroomweg). Vanwege de ruimtelijke inpassing is in het verleden gekozen om de vormgeving van een aansluiting aan te houden (restrisico 33).

Op basis van benodigde turbulentieafstanden moet de westelijke toe- en afrit naar het noorden toe worden geschoven. Aangezien dit knelpunten geeft met de omliggende sportterreinen (HC 's-Hertogenbosch, tennisvereniging) en onderliggend wegennet en de toe- en afritten hierdoor langer worden met bijbehorende verkeersveiligheidsrisico's (hogere rijnsnelheden) is gekozen om de bestaande vormgeving aan te houden. Hierdoor voldoen de volgende wegvakken niet aan turbulentie (restrisico 34):

- PRR tussen toe- en afrit Veghel;
- PRR tussen toerit Veghel en weefvak parallelstructuur - afrit Sint-Michielsgestel.

Daarnaast is de klaverbladlus in de toerit te krap ($R=76$ m). Gezien de beperkte afwijking en nadelige effecten bij verruiming wordt dit als acceptabel gezien (restrisico 35, zie ook paragraaf 6.4.8). Wel is voldoende deceleratie- en acceleratielengte aanwezig.

De bestaande oostelijke toe- en afrit Veghel zijn de volgende ontwerpkeuzes gemaakt:

- de te krappe lus ($R = 76$ m) in de afrit is niet verruimd om knelpunten met het RWS-terrein te voorkomen én om aan te sluiten met een kruispunt op de huidige locatie met de N279. Hierdoor blijft de bestaande complexe structuur van de N279 met viaducten en fietsonderdoorgangen intact (restrisico 36, zie ook paragraaf 6.4.9);
- in de huidige afrit is onvoldoende deceleratielengte aanwezig, de benodigde deceleratielengte kan worden gecreëerd door het puntstuk van de afrit naar het zuiden toe te schuiven. Daarbij voldoet de

wenselijk is om de boom te behouden op deze locatie, kan heroverwogen worden om de bogen iets te verruimen om dit mogelijk te maken (openstaande punt 22).

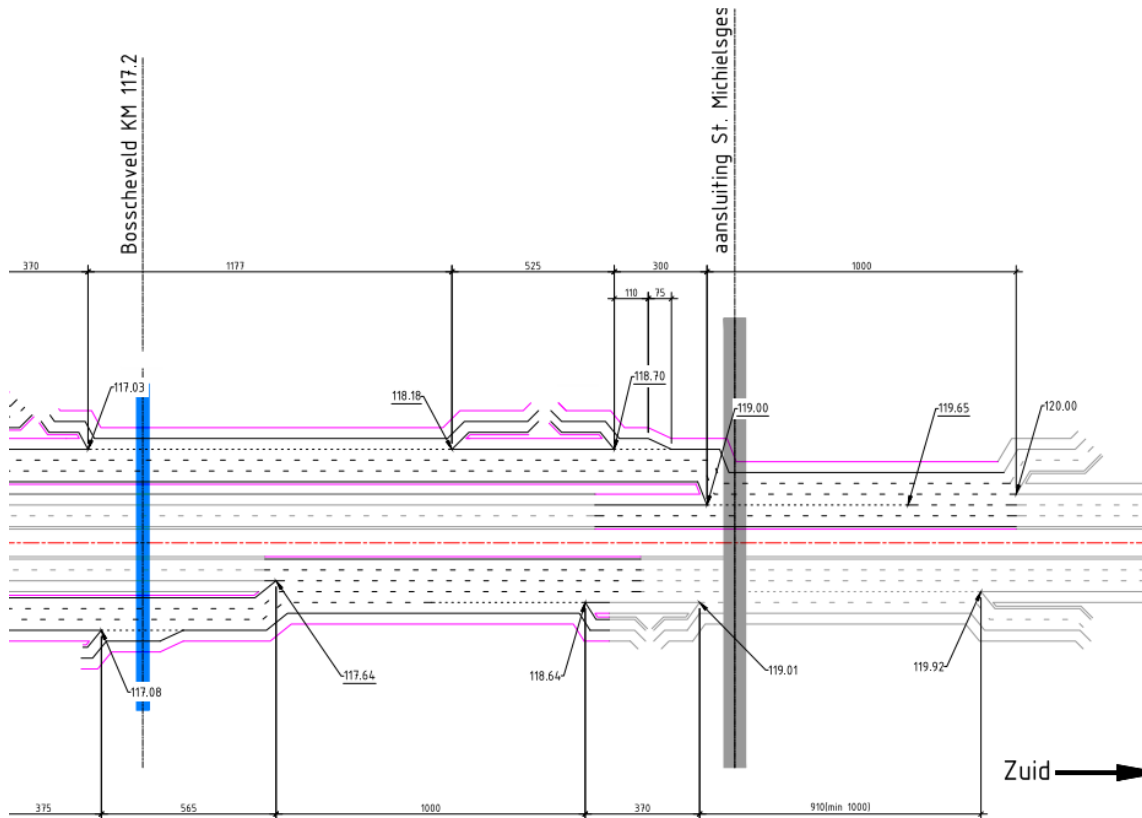
Tevens is de tussenberm tussen PRL en HRL in de tussenberm een barrier aanwezig, waarbij onvoldoende zichtbreedte aanwezig is. Het uitgangspunt van de verkenning is dat de barrier vervangen wordt door een richtlijnconforme tussenberm met twee geleiderails en voldoende zicht. Dit is echter nog niet in het ontwerp verwerkt en moet in de planuitwerking uitgewerkt worden (openstaand punt 43).

Weefvakken en aansluiting Sint-Michielsgestel

Tussen het einde van de parallelstructuur en knooppunt Vught is op HRR beperkt lengte aanwezig voor de inpassing voor 2 weefvakken en de bijbehorende turbulentielengtes tussen einde parallelstructuur naar aansluiting Sint-Michielsgestel en van aansluiting Sint-Michielsgestel en knooppunt Vught. De bestaande weefvakken en afstand tussen de toe- en afritten voldoen niet aan de richtlijnen. Om de verkeersveiligheid te verbeteren zijn meerdere oplossingen, zoals een ontvlechting, overwogen. Echter deze oplossingen bleken te kostbaar (meerdere extra kunstwerken of vervanging van kunstwerken en vervanging van een kademuur) en/of negatieve effecten te hebben op het Natura 2000-gebied Bossche Broek (zie ook paragraaf 6.8.8). Daarom blijft de bestaande situatie gehandhaafd. Hierdoor zijn de volgende verkeersveiligheidsrisico's aanwezig, welke niet weggenomen kunnen worden:

- het weefvak einde parallelstructuur-afrit Sint-Michielsgestel ligt in een te krappe boog, wel is de lengte van het weefvak verlengd tot de minimale lengte, zie ook voorgaande paragraaf (restrisico 55);
- de westelijke afrit Sint-Michielsgestel is vormgegeven als einde van een asymmetrisch weefvak, er is onvoldoende ruimte om een vormgeving met uitvoering toe te passen (restrisico 38);
- de westelijke toerit Sint-Michielsgestel bevat een te krappe boog (restrisico 39), verruiming leidt tot een knelpunt met het omliggende groenzone en waterpartij. Aangezien de afwijking in een toerit ligt, waar de rijnsnelheden laag zijn, wordt deze afwijking als acceptabel gezien;
- onvoldoende turbulentieafstand tussen de westelijke toe- en afrit Sint-Michielsgestel. Om lengte te creëren voor het inpassen van de weefvakken met veel rijstroken voor en na de aansluiting Sint-Michielsgestel, met respectievelijk 1.000 m en 900 m, is gekozen om de bestaande afstand tussen de puntstukken van aansluiting Sint-Michielsgestel aan te houden. Hierdoor is hier slecht 370 m aanwezig in plaats van 700 m (restrisico 40);
- het weefvak tussen toerit Sint-Michielsgestel en knooppunt Vught is onvoldoende lang met 900 m in plaats van 1.000 m (restrisico 41).

Afbeelding 7.30 Rijstrokerschema aansluiting Sint-Michielsgestel-knooppunt Vught



Op de andere richting bleek het bestaande weefvak met 5 rijstroken tussen knooppunt Vught-start parallelstructuur te kort met 650 m in plaats van de benodigde 1.000 m. Aangezien dit een belangrijk keuzepunt betreft (doorgaande A2 of A59/parallelbaan A2) is het belangrijk om op deze locatie de verkeersveiligheidsrisico's te verminderen. Een oplossing met ontvlechting bleek te duur en negatieve effecten te hebben op onder meer natuur. Een andere oplossingsrichting is het verlengen van het weefvak. Hiervoor moet echter de oostelijke toe- en afritten verplaatst worden. Wanneer hiervoor de richtlijnen aangehouden worden moeten de toe- en afritten circa 800 m verplaatst worden op basis van bewegwijzering. Hierdoor komen de verschoven toe- en afritten in de knel met aansluiting Veghel en worden de toe- en afritten onaanvaardbaar lang. Echter de verlenging van het weefvak wordt belangrijker gezien dan verplaatsing van de toe- en afritten. Om de toe- en afritten toch enigszins acceptabel in te passen is gekozen om hiervoor de bewegwijzering van een rangeerbaan (maatwerk, restrisico 42) aan te houden, waardoor de toe- en afritten slechts 350 m opschuiven.

Hierdoor zijn op de toe- en afritten nog steeds risico's aanwezig op een te hoge rijsnelheid (restrisico 43). Dit geldt met name voor de toerit richting het noorden. Om deze risico's deels weg te nemen kan overwogen worden om de eerste krappe boog in de toerit te verruimen naar een ontwerpsnelheid van 70 km/u en de tweede boog naar 90 km/u. Dit is mogelijk binnen het ontwerp, maar is nog niet opgenomen in het VKA (openstaande punt 45).

Door de verplaatsing neemt de lengte tussen de toerit Sint-Michielsgestel en afrit Veghel langs PRL af tot 1.170 m. Hierdoor kan binnen de richtlijnen geen in- en uitvoeging meer worden toegepast, maar is een weefvak noodzakelijk. Dit is opgenomen in het VKA.

Afbeelding 7.31 Nieuwe vormgeving aansluiting Sint-Michielsgestel



Viaduct N617

Ter hoogte van aansluiting Sint-Michielsgestel kruist de N617 de A2 bovenlangs. Dit kunstwerk is in het verleden al aangepast om meer rijstroken onder het kunstwerk door te faciliteren. Het aantal rijstroken blijft in het VKA gelijk. Doordat de parallelstructuur later begint door de verlenging van het zuidelijke weefvak wordt het benodigde profiel kleiner en kan de ontnomen vluchtstrook aan de zuidzijde teruggeplaatst worden. Echter onder het kunstwerk is onvoldoende ruimte voor de inpassing van vlucht- en bergingszones. Om dit mogelijk te maken moet het kunstwerk vervangen worden. Gezien de hoge kosten van vervanging is gekozen om de bergings- en vluchtzones hier te laten vervallen (restrisico 44).

7.3.10 Knooppunt Vught - aansluiting Vught

Tussen knooppunt Vught en de verdiepte ligging bij aansluiting Vught ontbreekt het zowel op de A2Li als de A2Re voor een deel aan vluchtstroken. Dit is het geval op 3 kunstwerken van knooppunt Vught over een paar korte afstanden en nabij de aansluiting Vught over een afstand van circa 900 m. Vooral het laatste, het ontbreken van vluchtstroken over een langere lengte, wordt vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid als een ongewenste situatie gezien. Tijdens de uitwerking van het project A2 's-Hertogenbosch-Eindhoven, waarbij de A2 aan beide zijden met een rijstrook is verbreed, bleek het realiseren van vluchtstroken op de genoemde plaatsen zeer ingrijpend en kostbaar te zijn en is om die reden de keuze gemaakt om in plaats daarvan diverse compenserende maatregelen te treffen. Het gaat onder andere om extra vluchtdeuren in het geluidsscherm aan de westzijde, het plaatsen van camera's (verbonden met de verkeerscentrale), het plaatsen van extra portalen met matrixsignaalgevers, het maken van extra detectielussen en het plaatsen van borden: 'Geef hulpdiensten de ruimte'. Deze maatregelen zijn nog steeds van kracht en worden voldoende geacht voor toekomstige verkeersontwikkelingen bij uitvoering van het Voorkeursalternatief.

I/C-verhoudingen van voorkeursalternatief

Op het wegvak ten zuiden van knooppunt Vught verschillen de I/C-verhoudingen tussen de huidige situatie, de referentiesituatie en de toekomstige situatie volgens het voorkeursalternatief slechts in beperkte mate. Hierbij wordt uitgegaan van een economisch hoog groeiscenario (zie tabel 7.4).

Tabel 7.4 Verwachte I/C-verhouding op het wegvak tussen aansluiting 23 en 24

Rijbaan	I/C huidig	I/C ref	I/C VKA
A2 HRR	0,80	0,80	0,85
A2HRL	0,80	0,80	0,84

Beoordeling

Tussen nu, referentie 2040 en het VKA verandert de I/C-verhouding weliswaar, maar blijft de beoordeling met een matige doorstroming gelijk. Er zijn verder geen aanpassingen aan de infra voorzien op dit gedeelte, die deze inschatting zou kunnen beïnvloeden. Uit de analysegegevens van incidenten van de afgelopen jaren is gebleken dat het gedeelte van de A2 tussen knooppunt Vught en aansluiting Vught er niet in negatieve zin uitspringt, anders gezegd: er worden niet méér ongevallen geregistreerd dan op een gemiddelde locatie. De verwachting is dat met de toename van de I/C-verhouding van 0,8 naar 0,84/0,85 de ongevalkans wellicht in geringe mate, maar zeker niet significant toeneemt. Dit heeft mede te maken met de compenserende maatregelen die in het verleden al zijn genomen en die bovenstaand zijn omschreven.

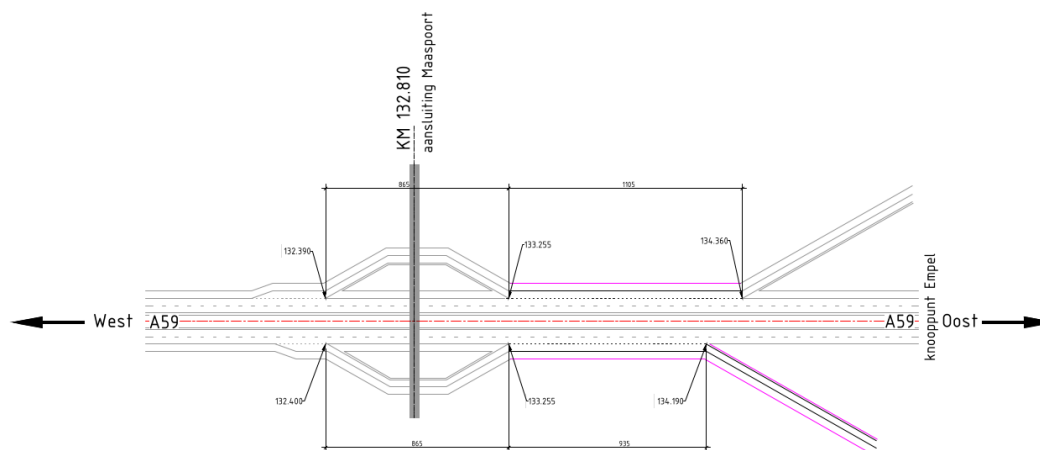
Indien uitgegaan wordt van een laag economisch groeiscenario komt de I/C-verhouding hoogstwaarschijnlijk tussen 0,7 en 0,8 te liggen. De beoordeling van de doorstroming is in dat geval redelijk.

7.3.11 A59 Maaspoort-Empel

Inpassing weefvakken Maaspoort-Empel

Tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel zijn de in- en uitvoegstroken doorgezet als weefvakken. Hierdoor ontstaat hier meer capaciteit om de hogere intensiteiten af te wikkelen. In afbeelding 7.32 is deze aanpassing weergegeven.

Afbeelding 7.32 Nieuwe rijstrookindeling A59



Middenberm A59

De huidige middenberm van de A59 bestaat uit een twee strengen geleiderail zonder ruimte voor bergingszones. Om te voldoen aan het gewenste middenbermprofiel zijn beide hoofdbanen verplaatst om in de middenberm een profiel in te passen met aan beide zijden een bergingszone en twee geleiderail strengen. Deze aanpassingen vragen extra werkzaamheden (onder andere sloop en aanbrengen van asfalt), mogelijk slingers, extra verbredingen en extra aanpassingen aan de kunstwerken in de A59. Gezien het

detailniveau van deze afweging, wordt geadviseerd om in de planuitwerking deze afweging (wel of geen verbreding middenberm) verder te onderzoeken (openstaande punt 5). Door deze verbreding moeten ook beide onderdoorgangen verbreed worden, dit kan als gevolg hebben dan onvoldoende doorrijhoogte aanwezig is op het own (openstaand punt 3). Indien gekozen wordt voor het handhaven van de huidige middenberm, kan overwogen worden door lokaal geen bergings- en vluchtzones toe te passen waardoor de bestaande kunstwerken behouden kunnen blijven.

7.4 Doorstroming VKA

7.4.1 Inleiding en methodiek

Onderstaande tabel presenteert de I/C-verhoudingen voor de wegvakken op het traject A2 Deil-Vught in het concept VKA waarmee de doorstroming beoordeeld kan worden. Bij de totstandkoming van deze I/C-verhoudingen zijn de volgende informatiebronnen gebruikt:

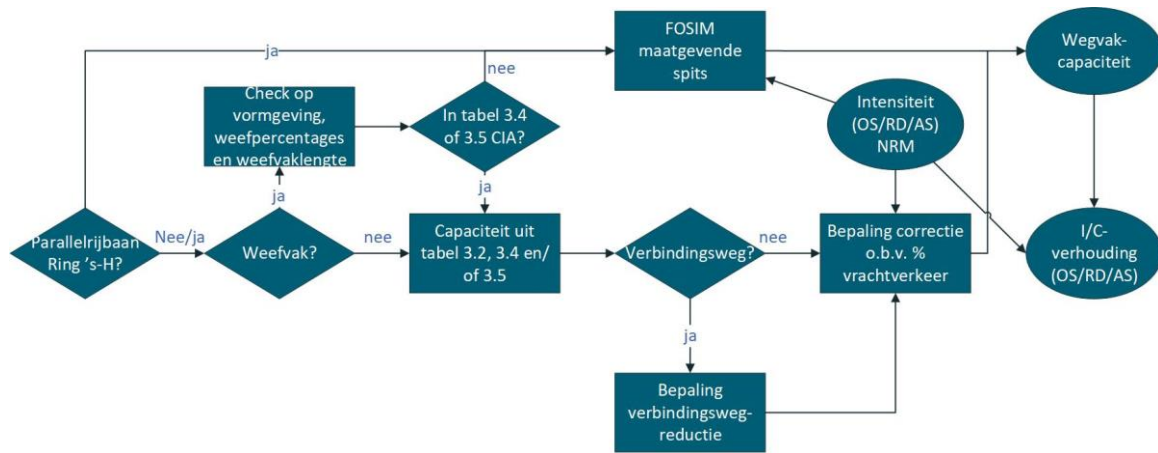
- wegvakintensiteiten voor het concept VKA uit het NRM2020 bij scenario 2040HOOG²³ met maximumsnelheid 130 km/u en zonder breed mobiliteitspakket (worstcase);
- cordon matrices voor het concept VKA uit het NRM2020 bij scenario 2040HOOG met maximumsnelheid 130 km/u en zonder breed mobiliteitspakket (worstcase);
- rijstrokenschema's voor het concept VKA;
- leidraad voor capaciteitsbepalingen uit het handboek 'Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen' d.d. 30 juli 2015, hoofdstuk 3 en 4;
- uitkomsten FOSIM wegvaksimulaties.

De methodiek voor het bepalen van de I/C-verhoudingen voor elk wegvak is gepresenteerd in afbeelding 7.33. Hierbij is in de FOSIM simulaties gebruik gemaakt van een inloop van 1,5 km. Ook is de capaciteit in de FOSIM simulaties alleen bepaald op basis van de maatgevende spits voor dat wegvak. Naast de individuele capaciteitsbepaling is de parallelrijbaan van de Ring 's-Hertogenbosch ook als geheel gesimuleerd vanwege de korte opeenvolging van discontinuïteiten. De verwachting is dat het zwakste wegvak hier de capaciteit bepaalt. Voor de verbindingswegen geldt dat reductiefactoren toegepast zijn. Hiervoor is de volgende aanpak toegepast:

- krappe vormgeving (bijvoorbeeld ontwerpnelheid 70 km/u of lager, meerdere kunstwerken): reductie 10 %;
- ruimere vormgeving: reductie 5 %;
- vergelijkbaar met de standaardvormgeving: reductie 0 %.

²³ Voor het VKA zijn de verkeerscijfers bepaald met het nieuwer model NRM2020 en met een (handmatig aangepaste) maximumsnelheid van 130 km/u. De kansrijke alternatieven zijn doorgerekend met NRM2019 waarin de maximumsnelheid van 130 km/u standaard was. Hierdoor zijn minimale verschillen aanwezig tussen de verkeerscijfers van de kansrijke alternatieven en het VKA. In de plausibiliteitsnotitie van de verkeersmodellering worden deze verschillen geduid.

Afbeelding 7.33 Methodiek bepaling I/C-verhouding



Tabel 7.5 I/C-verhoudingen wegvakken

Weg nr	Locatie	Letter	Vbw reductie	Methode	Mvt OS	% vv OS	Capaciteit OS	I/C OS	Mvt AS	% vv AS	Capaciteit AS	I/C AS
A2	Knip Deil	e	5%	CIA	287	28%	1788	0,16	352	25%	1835	0,19
A2	Knip Deil	f	5%	CIA	1253	11%	2075	0,60	984	10%	2095	0,47
A2	Knip Deil	g (deel 1)	0%	CIA	1231	20%	4128	0,30	1295	15%	4300	0,30
A2	Knip Deil	g (deel 2)	10%	CIA	944	17%	1860	0,51	943	11%	1966	0,48
A2	Knip Deil	g (deel 3)	10%	CIA	944	17%	3808	0,25	943	11%	4025	0,23
A2	Knip Deil	g (deel 4)	10%	CIA	944	17%	1860	0,51	943	11%	1966	0,48
A2	Knip Deil	g (deel 5)	5%	CIA	2197	14%	4126	0,53	1927	11%	4248	0,45
A2	Knip Deil	k (deel 1)	10%	CIA	1191	14%	1909	0,62	1036	10%	1985	0,52
A2	Knip Deil	k (deel 2)	0%	CIA	1478	17%	2066	0,72	1388	14%	2121	0,65
A2	Knip Deil	n (deel 1)	0%	CIA	2785	20%	4128	0,67	2020	10%	4515	0,45
A2	Knip Deil	n (deel 2)	0%	CIA	1531	27%	1898	0,81 ²⁴	1036	10%	2205	0,47

²⁴ Restrisico 47

Weg nr	Locatie	Letter	Vbw reductie	Methode	Mvt OS	% vv OS	Capaciteit OS	I/C OS	Mvt AS	% vv AS	Capaciteit AS	I/C AS
A2	Knp Deil	n (deel 3)	0%	CIA ²⁵	630	28%	1826	0,89 ²⁶	1145	13%	2079	0,55
A2	Knp Deil	n (deel 4)	0%	CIA	439	63%	1848	0,24	109	37%	1848	0,06
A2	Knp Deil	n (deel 5)	0%	CIA	1485	25%	3956	0,38	1038	16%	4266	0,24
A15	Knp Deil	r (deel 1)	0%	CIA	1190	15%	4300	0,28	1158	16%	4266	0,27
A15	Knp Deil	r (deel 2)	5%	CIA	1091	13%	2035	0,54	1049	14%	2015	0,52
A15	Knp Deil	r (deel 3)	5%	CIA	1091	13%	4167	0,26	1049	14%	4126	0,25
A15	Knp Deil	r (deel 4)	5%	CIA	1091	13%	2035	0,54	1049	14%	2015	0,52
A15	Knp Deil	s (deel 1)	5%	CIA	1046	9%	2115	0,49	929	13%	2035	0,46
A15	Knp Deil	s (deel 2)	5%	CIA	1046	9%	4330	0,24	929	13%	4167	0,22
A15	Knp Deil	s (deel 3)	5%	CIA	1046	9%	2115	0,49	929	13%	2035	0,46
A15	Knp Deil	v	10%	CIA	99	38%	1663	0,06	109	37%	1663	0,07
A15	Knp Deil	w (deel 1)	10%	CIA	794	16%	1875	0,42	863	11%	1966	0,44
A15	Knp Deil	w (deel 2)	0%	CIA	1885	15%	4300	0,44	1912	13%	4386	0,44
A2	Knp Empel	e	5%	CIA	1316	8%	2135	0,62	1294	6%	2175	0,60
A2	Knp Empel	h	10%	CIA	2506	12%	3986	0,63	2672	9%	4102	0,65
A59	Knp Empel	Re	5%	CIA	2667	10%	4289	0,62	2771	11%	4248	0,65
A59	Knp Empel	t	10%	CIA	1244	9%	2003	0,62	1551	7%	2041	0,76
A2	Knp Hintham	f	10%	CIA	1688	9%	4102	0,41	2027	10%	4064	0,50
A2	Knp Hintham	g	5%	CIA	2082	11%	4248	0,49	2170	13%	4167	0,52
A59	Knp Hintham	Li	5%	CIA	1838	11%	4248	0,43	1642	12%	4208	0,39

²⁵ Dit betreft het weefvak tussen beide klaverbladlussen. Dit weefvak functioneert voornamelijk als een uitvoering voor de verbindingsweg A2Li naar A15Re, aangezien de verkeersintensiteiten op de verbindingsweg A15Re naar A2Li zeer laag zijn. Daarom is naar rato geïnterpoleerd tussen de capaciteit van een weefvak en die van een rijstrook.

²⁶ Restriscio 47.

Weg nr	Locatie	Letter	Vbw reductie	Methode	Mvt OS	% vv OS	Capaciteit OS	I/C OS	Mvt AS	% vv AS	Capaciteit AS	I/C AS
A59	Knp Hintham	s	10%	CIA	2188	10%	4064	0,54	2314	7%	4180	0,55
A2	Knooppunt Deil	Re	0%	CIA	4701	8%	6634	0,71	5883	9%	6572	0,90 ²⁷
A2	Deil-Waardenburg	Re	0%	FOSIM	6585	10%	10080	0,65	7795	10%	10080	0,77
A2	As Waardenburg	a	0%	CIA	568	1%	2394	0,24	429	1%	2394	0,18
A2	As Waardenburg	Re	0%	CIA	6585	10%	10763	0,61	7795	10%	10763	0,72
A2	As Waardenburg	b	0%	CIA	502	15%	2100	0,24	835	8%	2247	0,37
A2	W'burg-Zaltbommel	Re	0%	CIA	6519	11%	8528	0,76	8202	10%	8610	0,95 ²⁸
A2	As Zaltbommel	a	0%	CIA	1032	16%	2083	0,50	1552	13%	2142	0,72
A2	As Zaltbommel	Re	0%	CIA	5487	10%	8610	0,64	6649	9%	8692	0,76
A2	As Zaltbommel	b	0%	CIA	574	7%	2268	0,25	832	6%	2289	0,36
A2	Zaltbommel-De Lucht	Re	0%	CIA	6061	10%	8610	0,70	7481	9%	8692	0,86 ²⁹
A2	De Lucht-Kerkdriel	Re	0%	CIA	6061	10%	8610	0,70	7481	9%	8692	0,86 ²⁹
A2	As Kerkdriel	a	0%	CIA	334	13%	2142	0,16	450	17%	2066	0,22
A2	As Kerkdriel	Re	0%	CIA	5728	10%	8610	0,67	7031	8%	8774	0,80 ²⁹
A2	As Kerkdriel	b	0%	CIA	1070	9%	2226	0,48	591	9%	2226	0,27
A2	Kerkdriel-splitsing HRB/PRB	Re	0%	CIA	6798	10%	8610	0,79	7622	8%	8774	0,87 ²⁹
A2	Ring Den Bosch (hrb)	Re	0%	CIA	3282	10%	4515	0,73	3616	8%	4601	0,79
A2	Samenvoeging HRB/PRB-St. M'gestel	Re	0%	FOSIM	7723	9%	10430	0,74	7362	7%	10430	0,71
A2	As St. Michielsgestel	a	0%	CIA	970	11%	2184	0,44	773	6%	2289	0,34
A2	As St. Michielsgestel	Re	0%	CIA	6754	8%	8774	0,77	6589	8%	8774	0,75
A2	As St. Michielsgestel	b	0%	CIA	678	11%	2184	0,31	578	8%	2247	0,26
A2	St. M'gestel-Vught	Re	0%	FOSIM	7432	8%	9600	0,77	7167	8%	9600	0,75
A2	Knp Vught	Re	0%	CIA	4667	8%	6634	0,70	4424	8%	6634	0,67
A2	Knp Vught	Li	0%	CIA	4148	10%	6510	0,64	4708	10%	6510	0,72
A2	Vught-splitsing HRB/PRB	Li	0%	FOSIM	6594	9%	9865	0,67	7657	10%	9865	0,78
A2	Ring Den Bosch (hrb)	Li	0%	CIA	3308	9%	4558	0,73	3421	11%	4472	0,76
A2	Samenvoeging HRB/PRB-Kerkdriel	Li	0%	CIA	7249	10%	8610	0,84	7507	9%	8692	0,86 ³⁰

²⁷ Openstaand punt 29, restrisico 46

²⁸ Restrisico 46

²⁹ Restrisico 46

³⁰ Restrisico 46.

Weg nr	Locatie	Letter	Vbw reductie	Methode	Mvt OS	% vv OS	Capaciteit OS	I/C OS	Mvt AS	% vv AS	Capaciteit AS	I/C AS
A2	As Kerkdriel	c	0%	CIA	401	17%	2066	0,19	1081	9%	2226	0,49
A2	As Kerkdriel	Li	0%	CIA	6848	9%	8692	0,79	6426	9%	8692	0,74
A2	As Kerkdriel	d	0%	CIA	562	11%	2184	0,26	377	10%	2205	0,17
A2	Kerkdriel-De Lucht	Li	0%	CIA	7410	10%	8610	0,86 ³⁰	6803	9%	8692	0,78
A2	De Lucht-Zaltbommel	Li	0%	CIA	7410	10%	8379	0,88 ³⁰	6803	9%	8459	0,80
A2	As Zaltbommel	c	0%	CIA	722	4%	2331	0,31	643	7%	2268	0,28
A2	As Zaltbommel	Li	0%	CIA	6688	10%	8610	0,78	6160	9%	8692	0,71
A2	As Zaltbommel	d	0%	CIA	1187	9%	2226	0,53	1085	7%	2268	0,48
A2	Zaltbommel-W'burg	Li	0%	CIA	7875	10%	8610	0,91 ³⁰	7245	9%	8692	0,83
A2	As Waardenburg	c	0%	CIA	157	7%	2268	0,07	250	12%	2163	0,12
A2	As Waardenburg	Li	0%	CIA	8324	10%	10763	0,77	7265	9%	10865	0,67
A2	As Waardenburg	d	0%	CIA	607	6%	2289	0,27	269	5%	2310	0,12
A2	Waardenburg-Deil	Li	0%	FOSIM	8324	10%	9670	0,86 ³⁰	7265	9%	9670	0,75
A2	Knp Deil	Li	0%	CIA	5539	5%	6820	0,81 ³⁰³¹	5245	8%	6634	0,79
A2	Splitsing HRB/PRB-knp Empel	m	0%	CIA	3516	10%	4515	0,78	4006	8%	4601	0,87 ³⁰
A2	Knp Empel	m	0%	CIA	2200	11%	4472	0,49	2712	9%	4558	0,59
A2	Empel-Rosmalen	m	0%	CIA	4867	11%	7748	0,63	5483	10%	7823	0,70
A2	As Rosmalen	a	0%	CIA	894	11%	2184	0,41	1483	7%	2268	0,65
A2	As Rosmalen	m	0%	CIA	3972	11%	6448	0,62	4001	11%	6448	0,62
A2	As Rosmalen	b	0%	CIA	1743	5%	4730	0,37	1350	5%	4730	0,29
A2	Rosmalen-Hintham	m	0%	FOSIM	5715	9%	6870	0,83 ³²	5350	10%	6870	0,78
A2	Knooppunt Hintham	m	0%	CIA	3634	7%	4644	0,78	3180	8%	4601	0,69
A2	Hintham-Veghel	m	0%	CIA	5472	9%	7038	0,78 ³³	4821	9%	7038	0,68
A2	As Veghel	a	0%	CIA	1574	11%	4472	0,35	1756	13%	4386	0,40
A2	As Veghel	m	0%	CIA	3898	8%	4601	0,85 ³³	3066	7%	4644	0,66
A2	As Veghel	b	0%	CIA	543	9%	2226	0,24	680	5%	2310	0,29
A2	Veghel-Samenvoeging HRB/PRB	m	0%	CIA	4441	8%	6634	0,67	3746	7%	6696	0,56
A2	Splitsing HRB/PRB-St. M'gestel	n	0%	CIA	3286	9%	6572	0,50	4236	9%	6572	0,64
A2	As St. Michielsgestel	c	0%	CIA	433	6%	2289	0,19	499	4%	2331	0,21
A2	As St. Michielsgestel	n	0%	CIA	2853	9%	6572	0,43	3737	9%	6572	0,57

³¹ Restrificio 64.

³² Restrificio 50.

³³ Restrificio 54.

Weg nr	Locatie	Letter	Vbw reductie	Methode	Mvt OS	% vv OS	Capaciteit OS	I/C OS	Mvt AS	% vv AS	Capaciteit AS	I/C AS
A2	As St. Michielsgestel	d	0%	CIA	684	3%	2352	0,29	680	2%	2373	0,29
A2	St. M'gestel-Veghel	n	0%	CIA	3538	8%	6891	0,51	4417	8%	6891	0,64
A2	As Veghel	c	0%	CIA	666	6%	2289	0,29	812	6%	2289	0,35
A2	As Veghel	n	0%	CIA	2872	9%	6572	0,44	3605	9%	6572	0,55
A2	As Veghel	d	0%	CIA	1475	15%	4300	0,34	1803	8%	4601	0,39
A2	Veghel-Hintham	n	0%	FOSIM	4346	11%	6570	0,66	5408	8%	6570	0,82 ³⁴
A2	Knooppunt Hintham (deel 1)	n	0%	CIA	2658	12%	6386	0,42	3381	7%	6696	0,50
A2	Knooppunt Hintham (deel 2)	n	0%	CIA	2658	12%	4429	0,60	3381	7%	4644	0,73
A2	Hintham-Rosmalen	n	0%	FOSIM	4846	11%	8000	0,61	5695	7%	8000	0,71
A2	As Rosmalen	c	0%	CIA	771	7%	2268	0,34	1282	5%	2310	0,55
A2	As Rosmalen	n	0%	CIA	4075	12%	6386	0,64	4412	8%	6634	0,67
A2	As Rosmalen	d	0%	CIA	1128	11%	2184	0,52	795	13%	2142	0,37
A2	Rosmalen-Empel	n	0%	FOSIM	5203	12%	8040	0,65	5207	8%	8040	0,65
A2	Knooppunt Empel	n	0%	CIA	2697	11%	4472	0,60	2535	8%	4601	0,55
A2	Empel-rijstrookafstreping	n	0%	CIA	3941	10%	6510	0,61	4086	7%	6696	0,61
A2	Rijstrookafstreping-Samenvoeging PRB/HRB	n	0%	CIA	3941	10%	4515	0,87 ³⁵	4086	7%	4644	0,88
A59	Maaspoort-Empel	Re	0%	CIA	3911	10%	5612	0,70	4322	10%	5612	0,77
A59	Empel-Maaspoort	Li	0%	CIA	3822	11%	5559	0,69	3966	8%	5719	0,69
A15	Knooppunt Deil	Re	0%	CIA	1732	24%	3990	0,43	2165	20%	4128	0,52
A15	Deil-Meteren	Re	0%	FOSIM	3929	18%	6950	0,57	4091	15%	6950	0,59
A15	As Meteren	a	0%	CIA	557	12%	2163	0,26	321	18%	2050	0,16
A15	As Meteren deel 1	Re	0%	CIA	3372	19%	6002	0,56	3770	15%	6200	0,61
A15	As Meteren deel 2	Re	0%	CIA	3372	19%	4162	0,81 ³⁶	3770	15%	4300	0,88
A15	As Meteren	b	0%	CIA	91	18%	2050	0,04	119	18%	2050	0,06
A15	Meteren-Est	Re	0%	CIA	3463	19%	4162	0,83 ³⁶	3889	15%	4300	0,90
A15	Est-Deil	Li	0%	CIA	3541	18%	4197	0,84	3552	17%	4231	0,84
A15	Knooppunt Deil uitvoeging vbw s - uitvoeging vbw w	Li	0%	CIA	2495	22%	4059	0,61	2623	18%	4197	0,63
A15	Knooppunt Deil uitvoeging vbw w - invoeging vbw y	Li	0%	CIA	1701	25%	3956	0,43	1760	22%	4059	0,43
A15	Deil-Molenkamp	Li	0%	CIA	3179	21%	4094	0,78	3148	18%	4197	0,75

³⁴ Restriscio 51.

³⁵ Restriscio 46.

³⁶ Restriscio 53.

Uit de bovenstaande I/C-verhoudingen blijkt dat ondanks de uitbreiding van de A2 tussen Deil en Vught, de I/C-verhoudingen hoog zijn. Dat de I/C-verhoudingen hoog blijven kan worden verklaard door de sterke aanzuigende werking van de A2. Dit kan ook terug worden gevonden bij de doorrekening van alternatief C, waarbij de A2 verbreed wordt naar 2x5-rijstroken. Desondanks nemen de I/C-verhoudingen ten opzichte van de huidige situatie wel af in het VKA. Daarnaast zijn op de parallelbanen op de ring ook een aantal knelpunten aanwezig waar de I/C-verhoudingen boven de 0,9 liggen.

7.4.2 Analyse parallelrijbaan Ring 's-Hertogenbosch

Vanwege de korte opeenvolging van discontinuïteiten op de parallelrijbanen van de Ring 's-Hertogenbosch is het aannemelijk dat de doorstroming in de verschillende wegvakken invloed heeft op elkaar. Daarom kan het zijn dat bovenstaande I/C-verhoudingen niet een directe maat zijn voor de doorstroming. In feite kan bij overbelasting de gehele parallelrijbaan zo sterk worden als de zwakste schakel. Daarom is er een extra FOSIM analyse uitgevoerd om deze zwakste schakels te detecteren en de doorstroming bij VKA intensiteiten te toetsen. Dit is voor beide rijbanen alleen voor de maatgevende spits gedaan (voor rijbaan rechts OS en voor rijbaan links AS). Het verloop van intensiteiten is als volgt:

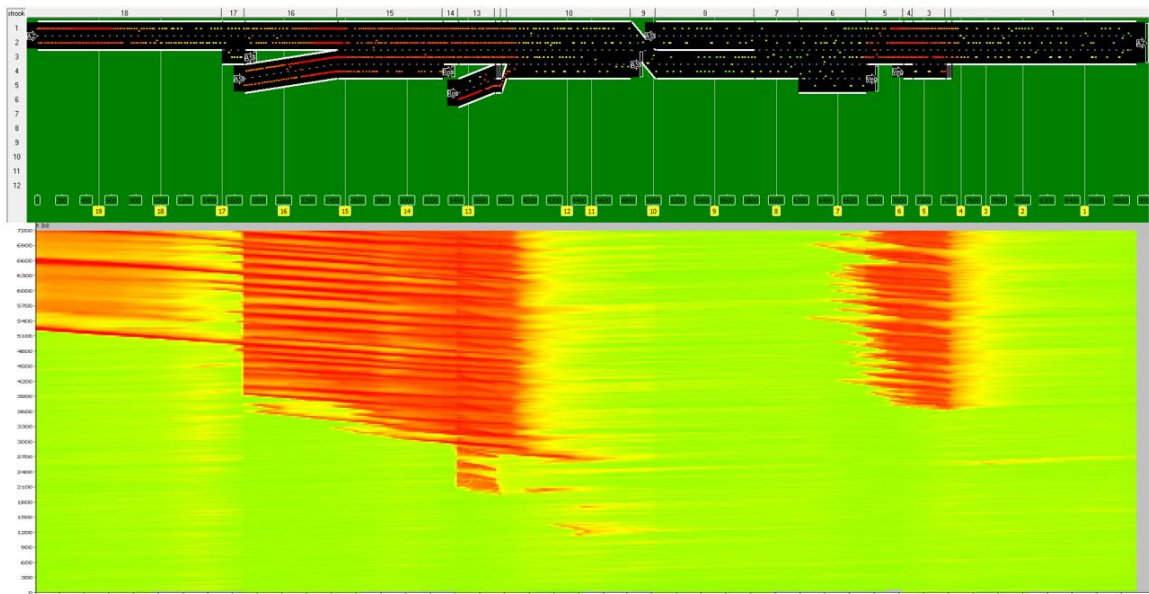
- 0[s] 1 x intensiteit VKA;
- 3600[s] 1,3 x intensiteit VKA.

PRB A2Re

In onderstaande tijd-afstanddiagram is te zien dat de doorstroming op de parallelrijbaan van de A2Re bij VKA intensiteiten een redelijk tot goed is. Zodra de intensiteiten worden verhoogd, ontstaan er achtereenvolgens 2 knelpunten:

- 1 het weefvak Rosmalen - Hintham. Capaciteit: circa 6.500 mvt;
- 2 invoeging aansluiting Veghel. Capaciteit: circa 6.500 mvt;
- 3 uitvoeging knp Empel. Capaciteit: circa 4.500 mvt.

Afbeelding 7.34 FOSIM output PRB A2Re

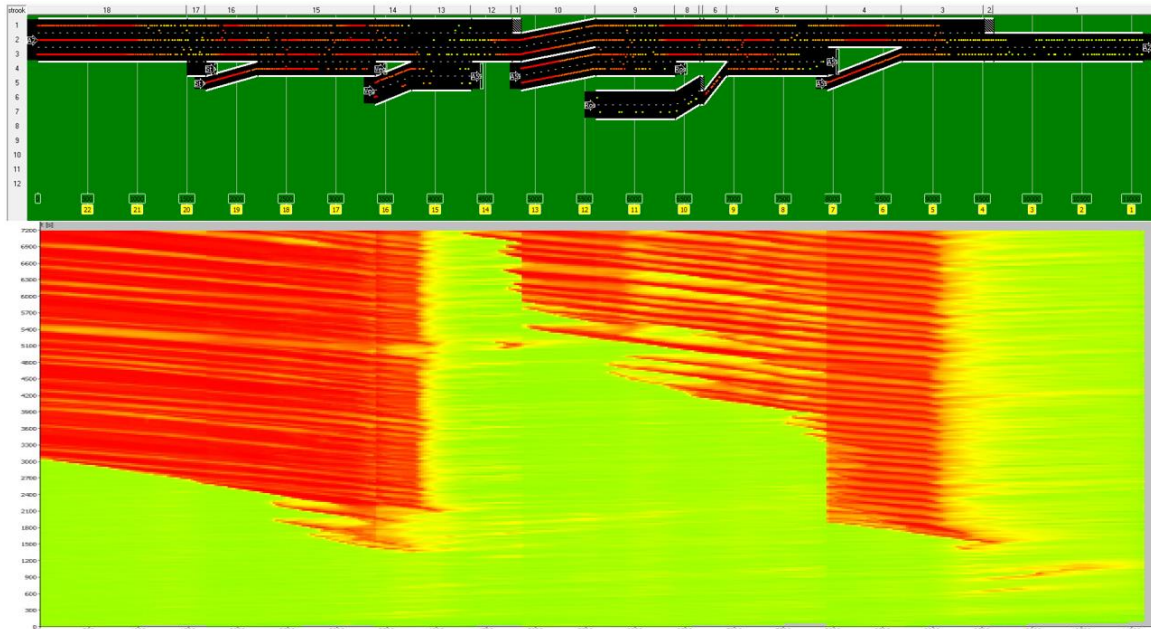


PRB A2Li

In onderstaande tijd-afstanddiagram is te zien dat de doorstroming op de parallelrijbaan A2Li bij VKA intensiteiten redelijk is. Een licht knelpunt is te zien bij de rijstrookafstreping na knp Empel, maar hier ontstaat geen congestie. Daarnaast ontstaat een knelpunt in het weefvak Veghel - Hintham, waardoor wel enige congestie ontstaat. Zodra de intensiteiten worden verhoogd, ontstaan er drie knelpunten:

- 1 het weefvak tussen Veghel en knp Hintham. Capaciteit: circa 6.300 mvt;
- 2 de rijstrookafstreping na knp Empel. Capaciteit: circa 4.400 mvt;
- 3 het weefvak tussen Rosmalen en Empel. Capaciteit: circa 8.000 mvt.

Afbeelding 7.35 FOSIM output PRB A2Li



7.5 Effect VKA op verkeersveiligheid

In onderstaande tabellen staan de verkeersveiligheidsrisico's benoemd en gewaardeerd op basis van de geschatte kans en gevolgen van mogelijke ongevallen. Bij elk risico is aangegeven welke human factors onderdelen hier relevant zijn. Het onderzoekstracé is voor de VOA-analyse opgedeeld per rijrichting en in de deeltrajecten A2 Deil-De Lucht, A2 De Lucht-Vught, A15 Deil-Meteren, A59 Maaspoort-Empel en N830 Waardenburg. In elke tabel zijn eerst de risico's die in de huidige situatie bestaan in volgorde van wanneer de bestuurder ze tegenkomt, weergegeven. Vervolgens is er nog een sectie van nieuwe risico's die alleen in de alternatieven voorkomen, in volgorde van wanneer de bestuurder ze tegenkomt.

Risico's zijn voor elke situatie (huidig, referentie 2040 en alternatieven 2040) ingeschaald naar ernst (kans maal gevolg) volgens de handreiking VOA. In onderstaande tabel is alleen de inschaling bij huidig-, referentie- en concept-VKA weergegeven. In de bijlage zijn ook de inschalingen bij de kansrijke alternatieven weergegeven.

Tabel 7.5 geeft weer wat elk van de kleuren betekent. Voor het vaststellen van de risico's in de huidige situatie is gebruik gemaakt van ongevallendata, satelliet- en situatiebeelden van Google Maps, rijstroken-schema's, videomateriaal en verkeersveiligheidsinspectie (VVI) rapporten. Voor het voorkeursalternatief is gebruik gemaakt van rijstroken-schema's en situatietekeningen van het elementair ontwerp, aangevuld met omschrijvingen, viltstiftschetsen en rijstroken-schema's van het inpassend ontwerp voor specifieke knelpuntlocaties van de relevantie kansrijke alternatieven. Er is geen nieuwe VOA analyse uitgevoerd op het voorkeursalternatief zelf. In het voorkeursalternatief zitten onderdelen van de kansrijke alternatieven verwerkt. Bij het inschatten van de kans en ernst, wordt gebruik gemaakt van verkeerscijfers op het traject, zoals intensiteiten, I/C verhoudingen³⁷, percentage vracht en het percentage verkeer met een verplichte rijstrookwissel. Deze verkeerscijfers zijn afkomstig uit de NRM resultaten voor deze verkenning.

³⁷ Voor de huidige situatie, referentiesituatie en kansrijke alternatieven is hierbij uitgegaan van capaciteitsbepaling volgens NRM2019. Voor het concept VKA is uitgegaan van capaciteitsbepaling volgens de in paragraaf 7.4.1 beschreven methodiek.

Tabel 7.6 Bij het identificeren van risico's wordt gelet op de ontwerpaspecten uit de handreiking VOA. In deze handreiking wordt onderscheid gemaakt tussen functionele ontwerpaspecten voor het FO en geometrische ontwerpaspecten voor het IO en IIO. Omdat er in deze verkenning geen VOA-analyse is uitgevoerd op het initiële FO en het EO al vele geometrische ontwerpaspecten bevat, wordt er bij deze VOA-analyse op beide soorten ontwerpaspecten gelet. De ontwerpaspecten zijn opgesomd in tabel 7.5.

Tabel 7.6 Legenda

	Laag risico
	gemiddeld risico
	groot risico
	zeer groot risico

Tabel 7.7 Functionele en geometrische ontwerpaspecten handreiking VOA

Categorie	Ontwerpaspect	Functioneren	Geometrie
algemene ontwerpaspecten	uniformiteit	ja	ja
	complexiteit	ja	ja
	continuïteit	ja	ja
	zicht		ja
	gecombineerd alignement		ja
	wegbeeld		ja
	overzicht & geleiding		ja
	principes duurzaam veilig	ja	ja
	principes human factors	ja	ja
specifieke ontwerpaspecten	verkeersafwikkeling	ja	
	bewegwijzering	ja	
	turbulentie	ja	
	knooppunt-/aansluitingsvorm	ja	
	wegcategorie	ja	
	wegstelsel (hoofd/parallelrijbaan)	ja	
	DVM	ja	
	horizontaal alignement		ja
	verticaal alignement		ja
	discontinuïteiten		ja
	dwarsprofiel		ja
	wegmeubilair		ja

7.5.1 Risico's A2Re Deil-De Lucht

Tabel 7.8 VOA risico's A2Re Deil-De Lucht

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
1.1.1	A2 HRR, 88,2 - 89,6	Nabij aansluiting 15 Geldermalsen is het aannemelijk dat doorgaand verkeer op de A2Re (4 rijstroken) al vroeg voorsorteert op de linker drie rijstroken om 's-Hertogenbosch te volgen, waarbij de kans op rechts inhalend verkeer (richting de A15) wordt vergroot. Daarbij dient het invoegend verkeer vanuit Geldermalsen twee verplichte rijstrookwisselingen uit te voeren om op de drie linker rijstroken te geraken. De I/C-verhouding hier is 0,61 (NRM) en 62% van het verkeer sorteert voor op de linker rijstroken. Deze combinatie leidt tot een verzwarende van de rijtaak, grote snelheidsverschillen en het risico op kop-staart botsingen bij krappe hiaatacceptatie. Ook kan het voorkomen dat verkeer vanuit Geldermalsen er moeilijk tussen komt en stil komt te staan op rijstrook 4.		I/C = 0,71 (NRM)	Geen verandering	restrisico 59
1.1.2	A2Re VWg, 90,4 - 90,6	De verbindingsweg Utrecht-Nijmegen in knooppunt Deil kruist de A15 onderlangs door middel van een viaduct met zijwanden waardoor het zicht op het wegverloop, stilstaand verkeer (file door structureel hoge I/C-verhoudingen op de A15Re van 0,77) (NRM) of een obstakel op de weg stroomafwaarts van het viaduct wordt weggenomen. De gereden snelheid voor personenauto's ligt (ruim) boven de ontwerpsnelheid, mede doordat de turbineboog wordt voorafgegaan door een zeer flauwe boog. In combinatie met de afwezigheid van signaalgevers boven de weg, leidt tot een verhoogde kans op kop-staart botsingen en eenzijdige ongelukken (met obstakels).		I/C = 0,94 (NRM)	I/C = 0,59 (CIA) Toevoeging extra viaduct vóór centraal viaduct (vbw A2Li - A15Li). Verbindingsweg uitgerust met filedetectie	restrisico 53
1.1.3	A15Li VWw, 114,7 - 113,5 / A2 HRR	Kans op doorschrijding van de tussenberm tussen A2Re en de verbindingsweg Nijmegen-'s-Hertogenbosch bij file, door afwezigheid van bermbeveiliging.			Plaatsing geleiderail tussen verbindingsweg en hoofdrijbaan	n.v.t.

	90,5 - 91,7					
1.1.4	A15 VVw 114,0 - 113,5	De verbindingswegen A15Re - A2Re en A15Li - A2Re voegen samen als samenvoeging met een strookbeëindiging aan de linkse zijde, nadat de verbindingsweg A15Re - A2Re stroomopwaarts ook al een rijstrookbeëindiging heeft gehad. Deze discontinuïteiten hebben een te korte onderlinge turbulentieafstand (275 m en 420 m t.o.v. de geëiste 375 m en 825 m; afwijking: 27 % en 50 %), waardoor naar verwachting de rechter rijstrook weinig hiaten bevat om verkeer rijstrookwisselingen te laten uitvoeren voor de tweede rijstrookbeëindiging, waar de I/C-verhouding van circa 0,36 naar circa 0,75 gaat (NRM).		I/C = 0,36 / 0,76 (NRM)	Geen rijstrookbeëindiging na samenvoeging. I/C = 0,54 (CIA)	n.v.t.
1.1.5	A2 HRR 91,9 - 104,3	Structureel hoge I/C verhoudingen (Deil→Waardenburg→Zaltbommel→De Lucht: circa 0,77→0,97→0,90) (NRM) in de spitsen op de hoofdrijbaan tussen knooppunt Deil en verzorgingsplaats De Lucht zorgen voor veel turbulentie en onverwachte rembewegingen rondom de con- en divergentiepunten.		I/C AS = 0,85 → 1,00 → 0,94 (NRM)	I/C AS = 0,77 → 0,95 → 0,86 (CIA)	openstaand punt 29 restrisico 46
1.1.6	A2Re afrit 16a	De aansluitingsvorm van aansluiting 16 Waardenburg betreft geen standaard aansluitingsvorm (haarlemmermeer- of halfklaverbladaansluiting). Dit verhoogt de kans op hogere naderingssnelheden bij het kruispunt (doordat bestuurders vanaf de A2 niet zo snel al een kruispunt of wachtrij verwachten) en verhoogt de kans op spookrijders en zoekend verkeer.			Aansluitingsvorm aangepast naar haarlemmermeer met een rotonde als eindpunt	
1.1.7	A2Re toerit 16b - A2 HRR, 94,8	De afstand tussen aansluiting 16 Waardenburg op de A2Re en de Waalbrug is zodanig dat invoegend verkeer tijdens het accelereren ook in circa 1.000 m afstand zo'n 20 m moet klimmen. Vrachtverkeer is hier wegens de aanwezigheid van bedrijventerrein Slimwei en de aansluiting van de N830 vanuit het westen, wat Gelders kwaliteitsnet vracht is, een relatief grote proportie. Voor invoegend vrachtverkeer betekent deze klim dat zij soms niet voldoende op snelheid kunnen komen bij invoeging en op de brug. In combinatie met de hoge I/C-verhouding geeft dit een verhoogd risico op onverwachte rembewegingen.			Door verplaatsing van het puntstuk blijft de acceleratielengte gelijk aan de referentiesituatie	n.v.t.
1.1.8	A2 HRR,	Geen vluchtstrook aanwezig op de Waalbrug. Ook hebben de rijstroken hier een breedte van slechts 3,2 m. Dit verhoogt de kans op (eezijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand		I/C = 1,00 (NRM)	Rijrichting links op nieuwe brug. Rijrichting rechts op huidige brug met	restrisico 10

	94,6 - 100,1	voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening. Ook is op deze locatie al een verhoogd risico door de hoge I/C-verhoudingen (0,97) (NRM) en de helling waardoor snelheidsverschillen ontstaan. In combinatie met de afwezigheid van een vluchtstrook en de smalle rijstroken is er weinig vergevingsgezindheid hiervoor. Tussen 2014 en 2018 heeft hier 1 dodelijk ongeval plaatsgevonden.			richtlijnconforme rijstrookbreedte en vluchtstrook.	
1.1.11	A2Re toerit 17b	De boogstraal van toerit Zaltbommel is te krap (R = 74 m). Risico op eenzijdige ongevallen of tweezijdige ongevallen bij onvoldoende snelheid invoegend verkeer.				restrisico 11
1.1.9	A2 HRR, 103,4	Tussen aansluiting Zaltbommel en verzorgingsplaats De Lucht staat een bewegwijzeringspaneel in de buitenberm op een stalen mast welke zich binnen de obstakelvrije zone bevindt. Hier is geen bermbeveiliging aanwezig. Mocht hier een ongeval gebeuren, dan bestaat het risico dat de afloop fataal is wegens collisie met de mast.			Hiervoor kan in de verdere uitwerking van het VKA bermbeveiliging opgenomen worden.	openstaand punt 33
1.1.10	A2Re PRm, 104,2 - 104,4	Bij verzorgingsplaats De Lucht bevat de afrit een boogstraal van circa R = 320 m (ontwerpsnelheid 70 km/u), waarvoor een deceleratielengte van 245 m benodigd is (cf. ROA2019). Dit terwijl er slechts circa 120 m deceleratielengte aanwezig is (afwijking: 50 %). Door de zichtontnemende bosschage in de berm verhoogt dit het risico op te hoge naderingssnelheden met (eenzijdige) ongevallen tot gevolg.			Boogstraal aangepast naar R=250m (ontwerpsnelheid 70 km/h). Aanwezige deceleratielengte onveranderd.	restrisico 60
1.2.2	A2 HRR, 91,9 - 92,9	(Vracht)verkeer van Utrecht naar Waardenburg moet over een kortere afstand extra rijstroken wisselen om de afrit te bereiken en hier weven met verkeer afkomstig vanaf de A15. Deze afstand voldoet aan de richtlijnen en turbulentielengtes, maar geeft gezien de hoeveelheden verkeer van de A15 (met circa 18 % vracht) veel turbulentie en snelheidsverschillen. Het gevolg kan een toename in flank- en kop-staartaanrijdingen zijn.	n.v.t.	n.v.t.	2 rijstrookwissels, 1.000 m beschikbaar.	restrisico 61
1.2.3	A2 HRR, 92,3 - 92,9	Aansluiting Waardenburg is vormgegeven als einde van een asymmetrisch weefvak met blokmarkering over een grote lengte. Door deze vormgeving krijgt de weggebruiker onvoldoende tijdige prikkels om af te remmen. Kans op eenzijdige ongevallen in de 180 graden bocht. Ook kan doorgaand verkeer vanaf de A15 pas laat door hebben dat het een rijstrook moet wisselen en			Lengte blokmarkering 650 m. Aansluiting vormgegeven als haarlemmermeer met rotonde als eindpunt, waardoor de prikkel om af	restrisico 7

		daardoor onverwachte manoeuvres uithalen. Kans op flank- en kop-staartaanrijdingen.			te remmen groter is	
--	--	---	--	--	---------------------	--

7.5.2 Risico's A2Li De Lucht-Deil

Tabel 7.9 VOA-risico's A2Li De Lucht-Deil

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
2.1.1	A2Li toerit 17d	Bij toerit 17 Zaltbommel speelt een combinatie van risicovolle factoren: (1) de boogstraal van de toerit is te krap (R=75), (4) bij ingaan van de krappe boog bevindt zich een rijstrookbeëindiging, (3) de I/C-verhouding op de hoofdrijbaan is hoog (0,97) (NRM), (4) en er bevindt zich een grote en hoge reclamezuil in de rechter zijberm. Deze combinatie (alignement, intensiteit, discontinuïteit en afleiding) verzwaart de rijtaak. Tussen 2014 en 2018 hebben mede door deze hoge rijtaakbelasting bij de invoeging 22 ongevallen plaatsgevonden, waarvan geen met letselschade.		stijging I/C naar 1,00 (NRM) (ochtendspits)	Stijging I/C naar 0,90 (ochtendspits) (CIA)	restrisico 46
2.1.2	A2 HRL 100,1 - 94,6	Geen vluchtstrook aanwezig op de Waalbrug en het wegvak tussen de Waalbrug en aansluiting 16 Waardenburg. Dit verhoogt de kans op (eenzijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening. Tussen 2014 en 2018 hebben hier 2 eenzijdige, 4 kop-staart en 1 letselongeval plaatsgevonden.			Rijbaan A15Li op nieuwe brug met richtlijnconforme rijstrookbreedtes en vluchtstrook.	restrisico 10
2.1.3	A2 HRL, 95,3 - 91,9	Structureel hoge I/C-verhoudingen (De Lucht → Zaltbommel → Waardenburg → Deil: 0,90→0,97→0,91) (NRM) in de spitsen op de hoofdrijbaan tussen verzorgingsplaats De Lucht en knooppunt Deil zorgen voor veel turbulentie en onverwachte rembewegingen rondom de con- en divergentiepunten.		I/C OS = 0,92 → 1,00 → 0,97 (NRM)	I/C OS = 0,88 → 0,91 → 0,86 (CIA)	restrisico 46

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
2.1.4	A2Li afrit 16c	Er is relatief veel verkeer dat aansluiting 16 Waardenbrug gebruikt als sluiproute naar de A15 via de N830 (circa 4.500 vtg per etmaal op de afrit). Hierdoor bevindt zich meer verkeer op de afrit en het kruispunt dan waar deze voor ontworpen zijn. Vanwege de vormgeving van het kruispunt en de beperkte lengte van de afrit, staat de wachtrij al snel halverwege de afrit. Ook stelt links- en rechtsafslaand verkeer zich naast elkaar op terwijl er officieel slechts 1 opstelstrook is. Dit leidt tot een verhoogde kans op kop-staartaanrijdingen. Tussen 2014 en 2018 hebben hier circa 8 geregistreerde ongevallen plaatsgevonden.		Er worden 2 opstelstroken aangelegd op de afrit voor het kruispunt en een VRI geplaatst, waardoor de wachtrijlengte halveert en er meer lengte is om te decelereren. Echter is het aantal voertuigen op de afrit nog hoog in vergelijking met de lengte van de afrit: circa 4.700 vtg per etmaal	Verbetering doorstroming in knp Deil maakt sluiproute ri. Meteren onaantrekkelijker. Circa 1.800 vtg per etmaal op de afrit.	n.v.t.
2.1.5	A2Li VWf, 91,1 - A2 VWg, 92,0	Bij knooppunt Deil ondervindt het verkeer vanaf de A2(Li en Re) naar de A15Re (richting het oosten) relatief veel convergentiepunten met verplichte rijstrookwisselingen. De verbindingsweg vanaf A2Re bevat eerst een rijstrook beëindiging (2 > 1), alvorens de verbindingsweg vanaf de A2Li invoegt (1 + 1 > 1) en de rijbaan stroomafwaarts invoegt op A15Re (2 + 1 > 2). Deze convergentiepunten zorgen voor veel laterale bewegingen (kans op flankaanrijdingen) en verlagen de hiaatlengtes in de verkeersstroom (kans op kop-staart botsingen). Hier is relatief veel vrachtverkeer aanwezig (circa 17 % op de verbindingswegen en 22 % op de A15Re), wat leidt tot grote onderlinge snelheidsverschillen en beperking van het zicht, waardoor het wegverloop niet duidelijk is. Tussen 2014 en 2018 hebben rond deze convergentiepunten 9 ongevallen plaatsgevonden.			Met uitzondering van de rijstrookbeëindiging, zijn alle andere discontinuïteiten met een verplichte rijstrookwissel weg.	restrisico 62
2.1.6	A2Li VWn	Verkeer vanaf de A2-Li dat het weefvak op de rangeerbaan in knooppunt Deil nadert, heeft geen zicht op het bewegwijzeringsbord t.b.v. van dit weefvak door het centraal			Het zicht op het bewegwijzeringsbord verslechtert door	restrisico 63

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
	90,7 - 90,4	viaduct dat het zicht blokkeert. Risico op onverwachte rembewegingen en stuurbewegingen, en laat zicht op de krappe klaverbladlus.			uitbreiding van het bestaand centraal viaduct en een nieuw kunstwerk ten noorden van bestaand centraal viaduct.	
2.1.7	A2Li VVn 90,7 - 90,4	De lengte van het weefvak op de rangeerbaan is 10 % te kort. De I/C-verhouding hier is 0,56 (NRM). Mogelijk heeft het verkeer hierdoor moeite met het vinden van hiaten. Echter bestaat het verkeer in het weefvak voor meer dan 90 % uit verkeer op de relatie zuid-west en fungeert het weefvak dus bijna als uitvoeger. Ook kan het voorkomen dat doorgaand verkeer gebruik maakt van de rangeerbaan, vanwege de relatief hoge I/C-verhouding in het knooppunt (0,68) (NRM). Voor de (kleine hoeveelheid) verkeer op de relatie west-noord kan invoegen dus een grote opgave worden, omdat ze met een relatief lage snelheid moeten invoegen op de rangeerbaan met veel wevend verkeer en doorgaand verkeer dat zijn snelheid niet hoeft te verlagen.		I/C hoofdrijbaan = 0,76, I/C weefvak rangeerbaan = 0,52 (NRM).	Stijging I/C op hoofdrijbaan in het knooppunt (0,81) en weefvak rangeerbaan (0,89) (o.b.v. CIA). Doorstroming in simulatie weefvak (Vissim) is goed.	restrisico's 32, 47 en 64
2.2.1	A2 HRL 93,0 - 91,6	Het wegvak tussen aansluiting 16 Waardenbrug en knooppunt Deil is vormgegeven als asymmetrisch weefvak. Deze configuratie leidt tot voorsortierend doorgaand (vracht)verkeer op R3 (of R4 bij alternatief C), en rechts inhalend verkeer op R4 en R5 (of R5 en R6 bij alternatief C). Aangezien verkeer hier een strategische keuze moet maken (verzwaring rijtaak) en er grote snelheidsverschillen worden verwacht (langzaam vrachtverkeer in R3 bij alternatief A en in R4 bij alternatief C), leidt dit tot een verhoogde kans op kop-staart botsingen en flankaanrijdingen.	n.v.t.	n.v.t.		restrisico's 1 en 7
2.2.6	A2Li VVWk	De verbindingsweg A2Li - A15Li heeft een steil verloop in combinatie met een wegverloop waar eerst een 270 graden lus en vervolgens een slinger wordt doorlopen. Voertuigen beginnen aan deze klim met geringe snelheid, maar de snelheidsverschillen tussen vracht (15 %) en personenauto's kunnen na de lus hoog oplopen zonder dat er inhaal mogelijkheden zijn. In combinatie met de zichtlijnen en de rijtaakcomplexiteit, bestaat hier een risico op kop-staartaanrijdingen.	n.v.t.	n.v.t.		Restrisico 20

7.5.3 Risico's A2Re De Lucht-Vught

Tabel 7.10 VOA-risico's A2Re De Lucht-Vught

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
3.1.18	A2Re toerit 18b	De toerit van VZP De Lucht ligt in een krappe boog op de hoofdrijbaan (R = 1.500 m) waar een hoge I/C-verhouding (0,90) (NRM) is. Dit leidt tot een verhoogde taakbelasting voor invogende bestuurders en een risico op flank- en kopstaartaanrijdingen.		I/C = 0,94 (NRM)	I/C = 0,86 (CIA)	restrisico 68
3.1.19	A2Re toerit 18b	De boogstraal van toerit Kerkdriel is te krap (R = 65 m). Risico op eenzijdige ongevallen of tweezijdige ongevallen bij onvoldoende snelheid invogend verkeer.				restrisico 13
3.1.1	A2 HRR, 109,3 - 110,0	Op de Maasbrug is geen vluchtstrook aanwezig. Ook hebben de rijstroken hier slechts een breedte van 3,2 m. Dit verhoogt de kans op (eenzijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening. Ook is de obstakelvrije afstand (afstand tussen kantverharding en geleidebarrier) aan de rechterzijde van de rijbaan circa 0,8 m (t.o.v. de geëiste 1,5m; afwijking: 45 %). Dit vergroot de kans op eenzijdige ongevallen bij overschrijding van de kantstreep.			A2Li op nieuwe brug, huidige bruggen behouden elk 2 rijstroken van de A2Re (hoofd- en parallelbaan). Bredere rijstroken en vluchtstrook ingepast.	restrisico's 14 en 15
3.1.2	A2 HRR, 109,3 en 110,0	Zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts van de brug bevindt zich een minimale asverschuiving (lees: slinger) in het alignement. Deze slinger ligt niet in lijn met de verwachting van weggebruikers en is beperkt waarneembaar. Dit verhoogt het risico op flankaanrijdingen. Vanwege de hoge I/C-verhouding (1,00) (NRM) zijn de kans van optreden en de mogelijke ernst groter. Stroomafwaarts hebben tussen 2014 en 2018 5 flankaanrijdingen plaatsgevonden.		I/C = 0,96 (NRM)	IC = 0,87 (PRB) en 0,79 (HRB) (o.b.v. CIA). A2Re hoofd- en parallelbaan over huidige bruggen. Hierdoor neemt asverschuiving stroomopwaarts voor beide rijbanen toe, en neemt deze stroomafwaarts voor de hoofdrijbaan toe. Hierdoor is de asverschuiving beter herkenbaar.	openstaand punt 35

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
3.1.3	A2 HRR, 110,0 - 111,0	Parallelstructuur A2Re begint 1.100 m stroomafwaarts van de Maasbrug, waardoor de eerste voorwegwijzer vanwege inpassingsproblemen op de Maasbrug op slechts 1.000 m voor het puntstuk staat. Dit terwijl de richtlijn een afstand van 1.650 m eist (afwijking: 40 %). Doorgaand vrachtverkeer moet een rijstrook opschuiven en sorteert mogelijk al voor op de (krappe) Maasbrug, bij een groot snelheidsverschil (Vmax 120/130 km/h). Vanwege de hoge verkeersdruk leidt dit tot onverwachte manoeuvres (waaronder rechts inhalen) en een verhoogd risico op flankaanrijdingen en kopstaartaanrijdingen. Tussen 2014 en 2018 hebben hier 4 kop-staart- en 5 flankaanrijdingen plaatsgevonden.			Parallelstructuur begint ten noorden van aansluiting Kerkdriel. Hierdoor worden onverwachte manoeuvres op en na de Maasbruggen weggenomen. Genoeg ingericht voor weefbewegingen.	restrisico 12
3.1.4	A2 PRR, 111,0 - 111,7	Verkeer richting de A59 (langeafstandsverkeer) dient de parallelrijbaan te volgen. Hierdoor bevinden zich weggebruikers met verschillende attentieniveaus op dezelfde rijbaan. Dit kan leiden tot onverwachte manoeuvres en snelheidsverschillen.			Geen verandering.	restrisico 65
3.1.5	A2 PRR, 111,0 - 117,7	Afrit 22 St. Michielsgestel is op de oostbaan aangesloten op de parallelrijbaan, en op de westbaan aangesloten op de hoofdrijbaan. Het is mogelijk dat verkeer vanaf Utrecht richting afrit 22 de parallelrijbaan kiest in plaats van de hoofdrijbaan. Dit verhoogt het verkeersveiligheidsrisico doordat de parallelrijbaan een hogere I/C-verhouding heeft en daarnaast een hogere mate van turbulentie kent.			Geen verandering.	restrisico 66
3.1.6	A2 PRR, 111,0 - 115,1	De I/C-verhoudingen op de parallelrijbaan tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham zijn structureel hoog (0,99 en 0,96) (NRM). Dit kan zorgen voor turbulentie rondom de con- en divergentiepunten (met name de knooppunten zelf) met onverwachte rembewegingen tot gevolg.		IC = 0,95 en 0,92 (NRM)	Lichte afname I/C-verhouding naar 0,70 en 0,83 (o.b.v. FOSIM). Behoud max snelheid van 100 km/u.	restrisico 50
3.1.7	A2 VWe, 111,7 - 112,2	Krappe rechtsdraaiende boog in knp Empel (Utrecht -> Waalwijk). Weggebruiker verwacht 90 km/h. Zeker ook bij de 2 ^e boog na rechtstand. Bovendien vallen de stralen in het gebied van 'niet toe te passen' conform ROA vanwege risico boogonderschatting.			Geen verandering	

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
3.1.8	A2 PRR, 112,7 - 112,8	Het weefvak tussen knooppunt Empel en aansluiting 20 Rosmalen bevat een taperinvoeging, waarbij de toelidende rijbanen beide een I/C-verhouding hebben van 0,64 en 0,50 (NRM). Ondanks dat de verkeersintensiteiten laag zijn, worden taperinvoegingen in principe niet toegepast vanwege de korte afstand (en dus tijd) waarin een verplichte rijstrookwissel uitgevoerd moet worden. Kans op flankaanrijdingen en (bij kleine hiaatacceptatie) kop-staart botsingen.			Verbreding parallelrijbaan ter plekke naar 4 rijstroken zorgt ervoor dat er geen taperinvoeging meer nodig is.	openstaand punt 27
3.1.9	A2Re afrit 20a	Aansluiting 20 Rosmalen (I/C = 0,60) (NRM) heeft geen standaard aansluitingsvorm (haarlemmermeer- of halfklaverbladaansluiting). De afrit is kort en krap, en ligt direct na een viaduct waardoor het zicht op wegverloop wordt weggenomen. Dit terwijl er op de afrit in korte tijd een beslissing gemaakt moet worden op strategisch niveau (routekeuze). Kans op kop-staart botsingen (bij file/terugslag) en flankaanrijdingen bij late wijzigingen routekeuze.			Puntstuk verplaatst naar vóór het viaduct. Aansluiting wordt vormgegeven als half klaverblad met richtlijnconforme boogstraal, waarbij de locatie van de routekeuze wordt opgeschoven.	restrisico 22
3.1.10	A59 HRL, 140,1 - 139,9	De verbindingsweg Nijmegen-Eindhoven in knooppunt Hintham kruist de A2 onderlangs door middel van een viaduct met zijwanden waardoor het zicht op het wegverloop, stilstaand verkeer (file door structureel hoge I/C-verhoudingen op de A2Re PRB) of een obstakel op de weg stroomafwaarts van het viaduct wordt weggenomen. De gereden snelheid voor personenauto's ligt (ruim) boven de ontwerpsnelheid. De krappe boog geldt als (onverwacht) einde van een hoofdrijbaan. Daarnaast is er een overgang licht-donker in de boog, en zijn er voertuigkeringen ASI-C toegepast. Dit leidt tot een verhoogde kans op kop-staart botsingen en eenzijdige ongelukken (met obstakels). Tussen 2014 en 2018 zijn er 19 ongevallen gebeurd bij de onderdoorgang waarvan er 1 geregistreerd is als eenzijdig.			Viaduct wordt enkele meters verbreed. Verbindingsweg wordt uitgerust met filedetectiesysteem.	restrisico 45
3.1.11	A2 PRR, 115,8 - 116,7	Tussen de samenvoeging A59Li - A2Re in knooppunt Hintham en aansluiting 21 Veghel zijn verscheidene complexe aspecten: (1) doorgaand (vracht)verkeer op A2 PRB moet over een afstand van 900 m twee rijstroken wisselen om op de A2 te blijven. (2) De 2+2		I/C (NRM) 0,73	(1) door opschuiven aansluiting Veghel neemt de afstand waarover doorgaand (vracht)verkeer	Restrisico 54

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
		samenvoeging en 2+2 splitsing kunnen worden gecombineerd als symmetrisch weefvak, maar zijn vormgegeven als losse samenvoeging en splitsing. Verkeer vanuit Nijmegen dat niet bekend is met de situatie, schuift hierdoor twee rijstroken op, waarna het weer terug moet schuiven om de A2 te volgen. (3) Verkeer vanuit Nijmegen voegt links in en komt uit een boog met ontwerpsnelheid 70 km/u, terwijl verkeer op de rechter toeleidende baan 100 km/u rijdt. De verwachting van bestuurders is over het algemeen dat dit snelheidsverschil andersom moet zijn. Deze combinatie van complexe aspecten verhoogt de turbulentie, verhoogt de rijtaakbelasting, en verhoogt daarmee het risico op flankaanrijdingen. De I/C-verhouding is hier 0,78 (NRM). Op dit traject zijn tussen 2014 en 2018 2 flankaanrijdingen geregistreerd.			2 stroken moet wisselen af van 900 m naar 600 m; (2) wegvak vormgegeven als doorlopend symmetrisch weefvak; (3) geen verandering. I/C (CIA) 0,78.	
3.1.12	A2 afrit 21a	Uitvoeging van aansluiting 21 Veghel is vormgegeven als een rijbaansplitsing met twee afslaande rijstroken. Dit voldoet niet aan het verwachtingspatroon voor een aansluiting. Risico op te hoge snelheid bij het ingaan van de afritboog. Tussen 2014 en 2018 hebben er 10 ongevallen plaatsgevonden op deze afrit.			De uitvoeging is niet meer vormgegeven als rijbaansplitsing, maar als doorlopend weefvak. Wel zijn er nog steeds twee afslaande rijstroken. Verwachtingspatroon blijft niet voldoen.	restrisico 67
3.1.20	A2Re toerit 21b	De boogstraal van toerit Veghel is te krap (R = 74 m). Risico op eenzijdige ongevallen of tweezijdige ongevallen bij onvoldoende snelheid invoegend verkeer.				restrisico 35
3.1.13	A2 HRR, 117,7 - 118,6	Tussen de toerit Veghel (21) en de 2+2 samenvoeging van de hoofd- en parallelrijbaan is onvoldoende turbulentieafstand aanwezig. Vervolgens ligt tussen de samenvoeging van hoofd- en parallel en de daaropvolgende afrit 22 St. Michielsgestel een wegvak van slechts 600 m (puntstuk naar uitvoeging). 35%-50% van het verkeer naar St Michielsgestel is lange afstandsverkeer vanaf de A2 en bevindt zich dus op de hoofdrijbaan. Uitgaande van 300 m per rijstrookwissel, is dit net voldoende. Echter is het		I/C = 0,88 (NRM)	Samenvoeging is 2+3 geworden Boogstraal blijft 800 m. Aansluiting St Michielsgestel vormgegeven als rijbaansplitsing. Afstand puntstuk tot puntstuk is vergroot tot 1.000 m	restrisico 46

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
		kruisen van de verkeersstroom vanaf de parallelrijbaan een lastige opgave vanwege de hoge I/C-waarde van 0,89 (NRM). Het risico bestaat dat verkeer vanaf de hoofdrijbaan geen geschikte hiaten kan vinden waardoor dit verkeer grotere risico's gaat nemen. Bovendien bevindt dit wegvak zich in een krappe boog (straal 800 m), waardoor de rijtaak hier al verzwaaard wordt. Tussen 2014 en 2018 hebben hier 36 ongevallen plaatsgevonden. Hiervan zijn 9 geregistreerd als flankaanrijdingen waarvan 1 met letsel.			waarbinnen verkeer van de hoofdrijbaan 3 rijstroken moet wisselen. I/C = 0,67 (CIA)	
3.1.17	A2 PRR, 118,6 - 119,1	Tussen de af- en toerit van aansluiting St. Michielsgestel is onvoldoende turbulentieafstand aanwezig (430 m in plaats van 700 m) in combinatie met de verhoogde I/C-verhouding tussen de aansluiting (IC = 0,72) (NRM) en de verzwarende elementen in het voorliggende wegvak kan dit tot verhoogde turbulentie en kop-staart en flankaanrijdingen leiden.		I/C = 0,73 (NRM)	turbulentie afstand 370 m I/C = 0,57 (CIA)	restrisico 40
3.1.14	A2 HRR, 119,1 - 119,9	Aansluiting 22 St Michielsgestel is vormgegeven als half klaverbladaansluiting. Invoegend verkeer komt uit een krappe boog (straal 50 m) en moet dus nog versnellen. Dit verkeer komt met lage snelheid direct in het weefvak voor knooppunt Vught terecht, en moet in 1.000 m 2 rijstrookwisselingen uitvoeren om op de A2 te blijven bij een I/C van 0,74 (NRM). Risico op onverwachte remmanoeuvres en kopstaartaanrijdingen. Het puntstuk ligt daarbij direct na een viaduct, waardoor het convergentiepunt onverwacht komt.		I/C = 0,77 (NRM)	Boogstraal vergroot naar 87 m en puntstuk 230 m opgeschoven, waardoor verkeer beter op snelheid kan komen. Echter is hierdoor de afstand waarover het verkeer 2 rijstroken moet opschuiven afgenomen naar 770 m. Ok is de I/C-verhouding verhoogd naar circa 0,74 (FOSIM).	restrisico's 39 en 41
3.1.15	A2 HRR, 119,1 - 119,9	Doorgaand (vracht)verkeer moet bij knooppunt Vught één rijstrook naar links wisselen om op de A2 te blijven. Dit terwijl ditzelfde (vracht)verkeer net twee rijstroken naar rechts is geschoven bij de beëindiging van de parallelstructuur. De kans bestaat dat (vracht)verkeer na de beëindiging van de			Weefvak is verlengd van 650 m naar 1.000 m.	restrisico 49

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
		parallelstructuur op rijstrook 3 blijft rijden en daarbij rijstrook 4 open laat met rechts inhalend verkeer tot gevolg. Op deze locatie is de verhouding van ongevallen waar een vrachtauto bij betrokken is hoger dan gemiddeld op het traject.				
3.1.16	A2 HRR, 120,5 - 121,7	Geen vluchtstrook aanwezig op de drie viaducten binnen knooppunt Vught en op het wegvak tussen aansluiting 23 'Tilburg' en aansluiting 24 'Vught' (circa 900 m). De I/C-verhouding ter plekke is 0,80 (NRM). Dit verhoogt de kans op (eenzijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening.		I/C = 0,80 (NRM)	I/C = 0,85 (NRM)	openstaand punt 28
3.2.10	A2 HRR, 107,4 - 109,04	Er is onvoldoende afstand voor bewegwijzering tussen aansluiting Kerkdriel en de start van de parallelstructuur (1.640 m waar 2.650 m nodig is). Hierdoor zal verkeer dat vanaf de HRB naar de PRB gaat pas laat weven wat in combinatie met invoegend verkeer vanaf Kerkdriel (met name invoegend verkeer dat naar de HRB gaat) tot een hoge mate van turbulentie en een verhoogde taakbelasting leidt, met name omdat de I/C hier > 0,9 is. Risico op kop-staart- en flankaanrijdingen.				restrisico 12
3.2.6	A2 PRR, 112,4 - 117,7	Ter hoogte van kunstwerken is op de parallelrijbaan geen vluchtstroken aanwezig. Dit terwijl sommige van deze locaties 4 rijstroken bevatten alsmede andere risico's en hoge I/C-verhoudingen (>0,9). De locaties zijn: de Burgemeester Goldschalkxstraat, de kunstwerken in knp Empel, de spooronderdoorgang, de kunstwerken in knp Hintham, de brug over de Zuid-Willemsvaart, het viaduct van de N617. Een bijzonder aandachtspunt is de spooronderdoorgang bij HM 114,6 - 114,2, omdat het hier om een afstand van 270 m zonder vluchtstrook gaat. Dit verhoogt de kans op eenzijdige ongevallen met hoog letselrisico, en aanrijdingen met een stilstaand voertuig of persoon buiten het voertuig. Ook beperkt het de bereikbaarheid voor hulpdiensten bij calamiteiten op zowel de parallelrijbaan als de hoofdrijbaan.	n.v.t.	n.v.t.	I/C = 0,70 en 0,83 (CIA en FOSIM) in plaats van vluchtstrook-insnoering een vluchtzone en/of bergingszone insnoering	restrisico 16, 21, 23, 24, 29, 31, 44, 49,50, 51 en 52
3.2.7	A2 PRR, 112,5 - 113,4	Aansluiting Rosmalen is vormgegeven als een einde van een asymmetrisch weefvak met blokmarkering over een lengte van 650 m. Weggebruikers kunnen hierdoor onvoldoende tijdige	n.v.t.	n.v.t.		restrisico 22

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
		prikkels krijgen om te decelereren. Risico op eenzijdige ongevallen in de 180 graden bocht.				
3.2.9	A2 PRR, 118,6	Aansluiting St. Michielsgestel is vormgegeven als een einde van een asymmetrisch weefvak met blokmarkering over een lengte van 650 m. Weggebruikers kunnen hierdoor onvoldoende tijdige prikkels krijgen om te decelereren. Risico op eenzijdige ongevallen.				restrisico 38

7.5.4 Risico's A2Li Vught-De Lucht

Tabel 7.11 VOA-risico's A2Li Vught-De Lucht

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
4.1.1	A2 HRL, 121,7 - 120,5	Geen vluchtstrook aanwezig op het wegvak tussen aansluiting 24 'Vught' en aansluiting 23 'Tilburg' (circa 900 m), en tevens niet op de drie viaducten binnen knooppunt Vught. De I/C verhouding hier is 0,80 (NRM). Dit verhoogt de kans op (eenzijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening.		I/C = 0,80 (NRM)	I/C = 0,84 (NRM) Geen aanpassingen doorgevoerd	openstaand punt 28
4.1.2	A2 HRL, 120,0 - 119,4	Tussen knooppunt Vught en de splitsing A2Li HRB - A2Li PRB bevindt zich 650 m waarbij (vracht)verkeer vanaf de A65 drie rijstroken moet wisselen om de A2Li HRB te volgen. Dit terwijl de I/C-verhouding hoog is, er circa 300 m per rijstrookwissel nodig is, en er voor bewegwijzering een minimale wegvaklengte van 1.000 m geëist wordt (afwijking: 35 %). Deze korte afstand kan leiden tot een groter aantal bestuurders dat de verkeerde baan kiest door de korte beslistijd. Daarnaast is er een risico op onverwachte rijstrookwisselingen en rembewegingen, dus flankaanrijdingen respectievelijk kopstaart-aanrijdingen. Tussen			Vrachtverkeer op de relatie A65 - A2Li HRB moet nog steeds 3 rijstroken wisselen, maar weefvaklengte vergroot naar 1000 meter.	restrisico 49

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
		2014 en 2018 hebben hier 58 ongevallen plaatsgevonden, waarvan 7 geregistreerde flankaanrijdingen en 6 geregistreerde kop-staartaanrijdingen. Ook is verhoudingsgewijs het aantal ongevallen waarbij een vrachtauto betrokken is groter dan op de rest van het traject.				
4.1.3	A2 PRL, 119,4 - 112,5	Verkeer richting de A59 (langeafstandsverkeer) dient de parallelrijbaan te volgen. Hierdoor bevinden zich weggebruikers met verschillende attentieniveaus op dezelfde rijbaan. Dit kan leiden tot onverwachte manoeuvres en snelheidsverschillen.			Geen aanpassingen doorgevoerd.	restrisico 65
4.1.4	A2 PRL, 119,2 - 119,0	Vernauwing (vluchtstrookinsnoering) in het dwarsprofiel onder kunstwerk Oude Gestelweg direct voor afrit aansluiting 22 St. Michielsgestel A2Li. Dit geeft een risico op onverwachte rembewegingen en flankaanrijdingen doordat verkeer uitwijkt uit centrum van de rijstrook.			Vernauwing weggenomen.	n.v.t.
4.1.5	A2Li afrit 22c	Het puntstuk van afrit 22 St. Michielsgestel bevindt zich direct na een viaduct, waardoor het divergentiepunt onverwacht komt. Daarnaast bevat de afrit een krappe lus (straal circa 70 m) met een zichtbeperkende grondophoging aan de binnenkant van de lus, en zijn er geen attenderende bochtschilden aanwezig. Deze combinatie zorgt voor te hoge naderingssnelheden met een verhoogd risico tot eenzijdige ongevallen. De I/C-verhouding op de hoofdrijbaan is hier 0,71 en op de afrit 0,40 (NRM).		I/C = 0,77 (NRM)	Puntstuk verlegd, grondophoging niet meer aanwezig.	n.v.t.
4.1.6	A2 HRL, 119,1 - 117,5	Op het wegvak tussen de start van de parallelstructuur en de brug over Zuid-Willemsvaart bevindt zich een betonnen barrier in de tussenberm. Hierdoor is er geen veilige opstelruimte voor passagiers van gestrande voertuigen langs de hoofdrijbaan. Kans op aanrijding met groot letselrisico.			Geleidebarrier is vervangen door dubbele geleiderail.	openstaand punt 43
4.1.7	A2 PRL, 118,6 - 117,1	Structureel hoge I/C-verhoudingen (0,95) (NRM) op de parallelrijbaan tussen aansluiting 22 St Michielsgestel en knooppunt Hintham. In combinatie met de korte opeenvolging van convergentie-/divergentiepunten zorgt dit voor veel turbulentie en snelheidsverschillen. Risico kopstaart-aanrijdingen en flankaanrijdingen.		I/C = 0,92 (NRM)	Turbulentie-afstand voldoet, I/C-waarde Michielsgestel - Veghel is 0,64 (FOSIM). I/C-verhouding Veghel - Hintham is 0,82 (FOSIM).	restrisico 49

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
4.1.23	A2Li afrit 21c	De boogstraal van afrit Veghel is te krap (R = 76 m) en de deceleratielengte te kort. Risico op eenzijdige ongevallen.				restrisico 36
4.1.8	A2 PRL, 117,8	Vernauwing (vluchtstrookinsnoering) op A2Li PRB bij km 117,8. Dit geeft een risico op onverwachte rembewegingen en flankaanrijdingen doordat verkeer uitwijkt uit centrum van de rijstrook.			Vernauwing weggenomen.	n.v.t.
4.1.9	A2 HRL, 117,5 - 117,3	Ter hoogte van de beëindiging van de barrier in de tussenberm, bevindt zich een asverschuiving (lees: slinger) in het alignment van de hoofdrijbaan. Deze slinger ligt niet in lijn met de verwachting van weggebruikers, waardoor de kans bestaat dat weggebruikers buiten de rijstrook geraken. Dit verhoogt het risico op flankaanrijdingen.			Hoofdrijbaan niet aangepast.	openstaand punt 35
4.1.10	A2 PRL, 116,7 - 115,9	Het asymmetrisch weefvak tussen aansluiting 21 'Veghel' en knooppunt Hintham is 800 m lang, terwijl dit vanuit bewegwijzering minimaal 1000 m moet zijn. Hierdoor is afgeweken van standaard bewegwijzering lengtes waarbij (onder andere) de blokmarkering slechts 300 m lang is in plaats van 650 m. Ondanks dat de meeste weggebruikers hun rijstrook kiezen op basis van de bewegwijzering, is het mogelijk dat de korte blokmarkering zorgt voor late beslismomenten met een risico op onverwachte rijstrookwisselingen en rembewegingen, dus flankaanrijdingen respectievelijk kopstaart-aanrijdingen.			3+2 symmetrisch weefvak ingepast.	
4.1.11	A2Li VWf, 115,9 - 115,5	In de verbindingsboog Eindhoven-Nijmegen bevindt zich een tapersamenvoeging. Doordat deze zich net na een horizontale boog en verticale topboog bevindt, is het zicht op deze taper beperkt. Risico bestaat dat weggebruikers te weinig tijd hebben om zich voor te bereiden op deze tactische rijtaak, en niet goed kunnen anticiperen op verkeer op de andere rijbaan. In combinatie met een hoge I/C-verhouding ter plekke (0,91) (NRM) levert dit een hoog risico op voor flank- en kop-		I/C = 0,95 (NRM)	I/C = 0,98 (NRM)	restrisico 69 ³⁸

³⁸ Binnen het programma A2 Deil-Vught is een quick-winmaatregel opgenomen waarmee de tapersamenvoeging zou komen te vervallen. Deze maatregel is echter komen te vervallen en daarom als knelpunt rood opgenomen.

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
		staartaanrijdingen. Op deze locatie hebben tussen 2014 en 2018 circa 30 ongevallen plaatsgevonden.				
4.1.12	A2 PRL, 115,9 - A59 HRR, 140,8	Structureel hoge I/C-verhoudingen op de A59 tussen knooppunt Hintham en A59 aansluiting 48 Rosmalen (0,92) (NRM) kunnen terugslag veroorzaken op de A2Li. De file kan daarbij onverwacht komen vanwege de krappe bogen naar de A59.		I/C = 0,95 (NRM)	I/C = 0,98 (NRM)	restrisico 46
4.1.23	A59 HRL 140,4 - A59 VWs 139,9	Bij knooppunt Hintham eindigt de A59 in een rijbaansplitsing waarbij de grootste stroom (ongeveer 3/5 van het verkeer) rechts uitsplitst via een verbindingsweg. Aangezien hier ook doorgaand verkeer op de A59 (na knp Empel) tussen zit, werkt het tegen intuïtie om niet de hoofdrijbaan te blijven volgen. Daarnaast levert het feit dat de grootste stroom moet uitvoegen extra turbulentie op.				restrisico 27
4.1.13	A59 VWs, 140,2 - 139,9	De hoofdrijbaan A59 vanuit Nijmegen eindigt bij knooppunt Hintham door middel van een splitsing, waarbij beide rijbanen stroomafwaarts zijn vormgegeven als relatief krappe boog met ontwerpssnelheid 70 km/u. Door de vormgeving (rechtsdraaiend, 2 rijstroken) is de neiging van de bestuurder om hier sneller te rijden. Aan het einde van de krappe boog richting Utrecht bevindt zich een tapersamenvoeging die lastig te berijden is vanwege het grote snelheidsverschil. Risico op flank-, kop-staart- en eenzijdige aanrijdingen.			Tapersamenvoeging komt te vervallen.	restrisico 70
4.1.14	A2 PRL, 115,2 - 113,7	Het wegvak tussen knooppunt Hintham en aansluiting 20 Rosmalen begint met een 2+2>3 tapersamenvoeging, waarna na circa 1.000 m de rechter rijstrook overgaat in een uitvoeging. Dit is pas na 630 m vanaf de tapersamenvoeging aangegeven door middel van bewegwijzering, waardoor niet-lokaal-bekend (vracht)verkeer één rijstrook opschuift naar rechts, alvorens het weer één rijstrook opschuift naar links om de A2 te blijven volgen. Doorgaand (vracht)verkeer dat wel bekend is, zal op rijstrook 2 blijven rijden. Dit leidt tot turbulentie en ongewenst gedrag (rechts inhalen).			Nu vormgegeven als 2+2 > 3+1 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte.	restrisico 22
4.1.15	A2 afrit 20c	Aansluiting 20 Rosmalen (I/C = 0,60) (NRM) heeft geen standaard aansluitingsvorm (haarlemmermeer- of halfklaverbladaansluiting).		IC = 0,66 (NRM)	Nu vormgegeven als halfklaverblad-aansluiting.	n.v.t.

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
		De afrit is kort en krap, en bevat een geluidscherm in de rechter zijberm waardoor het zicht op het wegverloop wordt weggenomen. Dit terwijl er op de afrit in korte tijd een beslissing gemaakt moet worden op strategisch niveau (routekeuze). Kans op kop-staart botsingen (bij file/terugslag) en flankaanrijdingen bij late wijzigingen routekeuze.				
4.1.16	A2 PRL, 113,3 - 112,5	Tussen aansluiting 20 Rosmalen en knooppunt Empel is een asymmetrisch weefvak (2+1 > 2+2 met opdikking) aanwezig van 850 m. Hier wordt een aantal opmerkelijkheden geconstateerd: (1) de blokmarkering loopt niet door tot het convergentiepunt, waardoor weggebruikers in eerste instantie de verkeerde strook kunnen kiezen en moeten wisselen. (2) Door het feit dat het verkeer op de rechter toeleidende rijbaan nog bezig is met accelereren, ontstaan er grote snelheidsverschillen en ontstaat er een verhoogde mate van turbulentie. De I/C-verhouding is hier ook erg hoog (1,02) (NRM). Risico kopstaart-aanrijdingen en flankaanrijdingen.		I/C = 0,96 (NRM)	Nu vormgegeven als 3+1 > 2+2 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte. I/C naar 0,65 (FOSIM).	restrisico's 22 en 46
4.1.17	A2 HRL, 111,0 - 110,9	De samenvoeging van de hoofd- en parallelrijbaan van de A2Li is vormgegeven als een tapsamenvoeging, terwijl (1) de I/C-verhoudingen hoog zijn (circa 0,9) en (2) er een snelheidsverschil bestaat tussen verkeer afkomstig van de parallelrijbaan (100 km/h) en verkeer afkomstig van de hoofdrijbaan (120 km/h). Deze combinatie leidt tot een vergrote kans op flankaanrijdingen en (bij korte hiaatacceptatie) kop-staart botsingen. Tussen 2014 en 2018 hebben hier 45 ongevallen plaatsgevonden, waarvan 9 geregistreerd staan als kop-staart en 2 als flank. Ook zijn hiervan 4 ongevallen geregistreerd als letselongevallen.			Nu vormgegeven als reguliere samenvoeging.	restrisico 46
4.1.18	A2 HRL, 111,0 - 110,0	Bij de beëindiging van de parallelstructuur moet vrachtverkeer vanaf de hoofdrijbaan één rijstrook opschuiven om op de meest rechtse rijstrook te geraken (geen verplichte manoeuvre). Vanwege de hoge I/C-verhouding (1,03) (NRM) bestaat het risico dat dit pas lukt op de Maasbrug (na 400 m) waar het dwarsprofiel smal is (geen vluchtstrook aanwezig). Kans op snelheidsverschillen en onverwachte rembewegingen met kop-		I/C = 0,99 (NRM)	Nu moet vrachtverkeer drie rijstroken wisselen en het verkeer vanaf de A2 parallelrijbaan kruisen. Er is nu wel een vluchtstrook aanwezig op de Maasbrug. I/C = 0,86 (CIA)	restrisico's 14, 15 en 46

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
		staart botsingen tot gevolg. Kans op rechts inhalen. Geen vergevingsgezindheid in het dwarsprofiel.				
4.1.19	A2 HRL 110,9 - 95,3	Structureel hoge I/C-verhoudingen (1,03 → 0,90 → 0,97) (NRM) op de hoofdrijbaan tussen knooppunt Empel en de Waalbrug zorgen voor veel turbulentie en onverwachte rembewegingen rondom de con- en divergentiepunten.		I/C = 1,00 → 0,90 → 0,98 (NRM)	I/C = 0,84 → 0,88 → 0,91 (CIA en FOSIM)	restrisico 46
4.1.20	A2 HRL, 110,0 - 109,3	Op de Maasbrug is geen vluchtstrook aanwezig. Ook is de rijstrookbreedte hier slechts 3,2 m. Dit verhoogt de kans op (eenzijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening. Ook is de obstakelvrije afstand (afstand tussen kantverharding en geleidebarrier) aan de rechterzijde van de rijbaan circa 0,8 m (t.o.v. de geëiste 1,5 m; afwijking: 45 %). Dit vergroot de kans op eenzijdige ongevallen bij overschrijding van de kantstreep. Tussen 2014 en 2018 heeft hier 1 ongeval plaatsgevonden dat geregistreerd staat als eenzijdig.			Vluchtstrook toegevoegd en rijstrookbreedtes conform ROA2019.	restrisico 14 en 15
4.1.21	A2 HRL, 110,0	Zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts van de brug bevindt zich een asverschuiving (lees: slinger) in het alignement. Deze slinger ligt niet in lijn met de verwachting van weggebruikers en is bij (een hoge verkeersintensiteit) beperkt waarneembaar. Dit verhoogt het risico op flankaanrijdingen. Stroomopwaarts hebben tussen 2014 en 2018 7 flankaanrijdingen plaatsgevonden waarvan 1 met letselschade.			Slinger wordt vergroot, waardoor de slinger beter zichtbaar wordt.	openstaand punt 35
4.1.22	A2Li afrit 19c	Bij Afrit 19 Kerkdriel bevat de afrit een boogstraal van circa R = 65 m (ontwerpsnelheid 50 km/u), waarvoor een deceleratielengte van 305 m benodigd is (cf. ROA2019). Dit terwijl er slechts circa 105 m deceleratielengte aanwezig is (afwijking: 65 %). Dit verhoogt het risico op te hoge naderingssnelheden (voor met name plaatselijk onbekenden) met (eenzijdige) ongevallen tot gevolg. Tussen 2014 en 2018 heeft hier 1 ongeval plaatsgevonden dat geregistreerd staat als eenzijdig.			Verdere afname boogstraal, deceleratielengte correct gemaakt.	
4.2.2	A2Li PRB	Ter hoogte van kunstwerken is op de parallelrijbaan geen vluchtstroken aanwezig. Dit terwijl sommige van deze locaties 4 rijstroken bevatten alsmede andere risico's en hoge I/C-	n.v.t.	n.v.t.	In plaats van vluchtstrook-insnoering een vluchtzone	restrisico 16, 21, 23, 24, 29, 31, 44, 49,50, 51 en 52

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
		verhoudingen (>0,9). De locaties zijn: de Burgemeester Goldschalkxstraat, de kunstwerken in knp Empel, de spooronderdoorgang, de kunstwerken in knp Hintham, de brug over de Zuid-Willemsvaart, het viaduct van de N617. Een bijzonder aandachtspunt is de spooronderdoorgang bij HM 114,6 - 114,2, omdat het hier om een afstand van 270 m zonder vluchtstrook gaat. Dit verhoogt de kans op eenzijdige ongevallen met hoog letselrisico, en aanrijdingen met een stilstaand voertuig of persoon buiten het voertuig. Ook beperkt het de bereikbaarheid voor hulpdiensten bij calamiteiten op zowel de parallelrijbaan als de hoofdrijbaan.			en/of bergingzone insnoering.	
4.2.3	A2Li PRB toerit 22d	De toerit St. Michielsgestel bevat een (bijna) rechtstand van circa 500 meter (circa 600 meter in alternatief C), alvorens het een linksdraaiende boog bevat van ontwerpssnelheid 50 km/u. Door de rechtstand, zijn de naderingssnelheden fors hoger dan 50 km/u, waardoor de krappe boog als onverwacht kan komen. Kans op enkelzijdige ongevallen.	n.v.t.	n.v.t.		opstaand punt 45 restrisico 37
4.2.4	A2Li PRB, 118,3 - 117,1	Tussen de toerit en de afrit van aansluitingen St. Michielsgestel en Veghel ligt in alternatieven A2 en C een weefvak in een boog met een straal van ca. 850 m. In de overige alternatieven ligt hier een invoeging. Kans op flank- en kop-staartaanrijdingen. Gezien de geringe hoeveelheid verkeer met een verplichte rijstrookwissel is het risico gemiddeld.	n.v.t.	n.v.t.		restrisico 37 en 71
4.2.5	A2Li PRB toerit 21d	De toerit Veghel bevat 2 rijstroken, en gaat over in een symmetrisch weefvak op de parallelrijbaan. Hierdoor moet langzaam rijdend vrachtverkeer (circa 15 % van het invoegend verkeer) richting knooppunt Empel 2 rijstroken opschuiven, en het verkeer op de relatie A2Li PRB - A59 kruisen. 90% van de circa 20.000 voertuigen per etmaal die de oprit gebruiken, moet invoegen op de parallelrijbaan. Dit leidt tot veel turbulentie met kans op kop-staart botsingen en flankaanrijdingen tot gevolg. Tevens bestaat de kans dat (vracht)verkeer niet op tijd de gewenste rijstrook bereikt.	n.v.t.	n.v.t.	Weefvaklengte 600 meter en korte toerit.	restrisico 72
4.2.7	A2Li PRB	Het wegvak tussen aansluiting 20 Rosmalen en knooppunt Empel is vormgegeven als asymmetrisch weefvak. Deze configuratie leidt	n.v.t.	n.v.t.		restrisico 22

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
	113,5 - 112,4	tot voorsortierend doorgaand (vracht)verkeer op R2, en rechts inhalend verkeer op R3 al stroomopwaarts van het weefvak. Aangezien verkeer hier een strategische keuze moet maken (verhoging rijtaak) en er snelheidsverschillen worden verwacht (langzaam vrachtverkeer in R2), leidt dit tot een verhoogde kans op kop-staart botsingen en flankaanrijdingen.				
4.2.9	A2Li PRB 111,8 - 111,3	Omwillen van de doorstroming is gekozen om de verbindingsweg vanuit Waalwijk bij de A2Li te laten komen als een samenvoeging gevolgd door een afstreping van R1. De I/C-verhouding is hier hoog (0,98) (NRM). Door deze afstreping is er ter plekke een verhoogd risico op kopstaart-aanrijdingen.	n.v.t.	n.v.t.	I/C = 0,88 (CIA)	restrisico 46

7.5.5 Risico's A15Re Deil-Meteren

Tabel 7.12 VOA-risico's A15Re Deil-Meteren

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
5.1.2	A15 vwW, 115,2 - 115,8	De verbindingsweg A15Re - A2Li is vormgegeven als een 270 graden lus die vooraf wordt gegaan door een 800 m lange enkelstrooks rangeerbaan met een topboog. Vanwege de afwezigheid van een weefvak en het verminderde zicht op de 270 graden lus, kan deze onverwacht komen. Risico op te hoge naderingssnelheden met als gevolg eenzijdige ongevallen. Deze locatie is oververtegenwoordigd in de ongevallendata met circa 10 geregistreerde ongevallen tussen 2014 en 2018, terwijl de intensiteit op deze verbinding zeer laag ligt (minder dan 100 voertuigen per uur in de spits in alle alternatieven).				restrisico 53
5.1.1	A15 HRR, 116,5	In het wegvak tussen knp Deil en aansluiting Meteren is de I/C-verhouding 0,77 (NRM). Ook bevindt zich hier bijna 20% vrachtverkeer. De grote hoeveelheden verkeer die hier vanaf de		I/C = 0,94 (NRM)	Doorlopend weefvak, meer gelegenheid voor vinden van hiaat.	n.v.t.

Risico -nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
		verbindingswegen vanaf de A2 moeten invoegen, hebben hierdoor moeite met het vinden van hiaten. Dit heeft flank- en kop-staartaanrijdingen tot gevolg.				
5.1.3	A15Re toerit 30b	De boogstraal van toerit Meteren is te krap (R = 45 m) en de I/C-verhouding na de oprit hoog (0,81) (NRM). Risico op eenzijdige ongevallen of tweezijdige ongevallen bij onvoldoende snelheid invoegend verkeer		I/C = 0,97 (NRM)	I/C = 0,94 (NRM)	restrisico 4
5.2.4	A15 HRR, 116,8 - 118,9	Het wegvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren is vormgegeven als asymmetrisch weefvak met na de afrit een afstreping van R1. Hierdoor moet bijna al het doorgaande verkeer, inclusief het vrachtverkeer (20% op de A15) een strook naar rechts opschuiven terwijl er van de rechterzijde verkeer bij komt van de A2. Dit kan tot een hogere mate van turbulentie leiden met een hogere kans op flank- en kop-staartaanrijdingen tot gevolg.	n.v.t.	n.v.t.		restrisico's 1, 2 en 3
5.2.5	A15 HRR, 117,2 - 118,9	De afrit van aansluiting Meteren is vormgegeven als einde van een asymmetrisch weefvak met blokmarkering over een grote afstand (850 m). De afstand tussen de uitvoeging en het kruispunt is ook erg groot (850 m). Door deze combinatie is het mogelijk dat verkeer een te hoge naderingssnelheid heeft bij aankomst bij het kruispunt. Risico op kop-staartaanrijdingen en aanrijdingen op het kruispunt. Daarnaast kan de uitvoegstrook worden misbruikt voor rechts inhalen.	n.v.t.	n.v.t.		restrisico's 5 en 7
5.2.6	A15 HRR, 117,2 - 118,9	Na het puntstuk is de afrit van aansluiting Meteren vormgegeven als een 950 m lange enkelstrooksweg. Risico op te hoge naderingssnelheid van het kruispunt.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	openstaand punt 4 restrisico 5

7.5.6 Risico's A15Li Deil

Tabel 7.13 VOA-risico's A15Li Deil

Risico-nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
6.1.2	A15 HRL, 118,6 en OWN	Aansluiting Meteren is een halve aansluiting (alleen aanwezig op de A15Re). Dit geeft het risico op zoekend verkeer en onverwacht / ongewenst weggedrag op het onderliggend wegennet, wat een verhoogd aanrijdrisico geeft. Dit is temeer relevant in relatie tot de nabijheid van knooppunt Deil. Weggebruikers die daar verkeerd zijn gereden, kunnen verwachten bij Meteren te kunnen keren, wat niet het geval is.				Restrisico 73
6.1.1	A15 VWy	Het weefvak tussen de verbindingswegen k (A2Li-A15Li) en w (A15Li-A2Re) bevat langzaam rijdend verkeer uit de krappe lus vanaf 's-Hertogenbosch dat wil invoegen op de rangeerbaan, en verkeer met een redelijk hoge snelheid dat wil uitvoegen naar de krappe lus richting 's-Hertogenbosch. Rekening houdend met een capaciteit van een 1+1 weefvak van 200 m lengte en 100% wevend verkeer van slechts 1.750 mvt/u, is de I/C verhouding in de spits hier 0,79 in de referentiesituatie. Tevens heeft het weefvak een lengte van slechts 190, wat een afwijking van 5% is van de richtlijn. Deze situatie zorgt voor veel turbulentie in de verkeersstroom, met kans op kop-staart botsingen en flankaanrijdingen.			n.v.t.	n.v.t.
6.2.2	A15 VWy, A2 VWk en A2 VWw	Ten noorden van het centraal viaduct in knooppunt Deil, wordt een nieuw kunstwerk gerealiseerd voor de verbindingsweg A2Li-A15Li in alternatief 0+ en VKA, en voor de verbindingsweg A15Li-A2Re in alternatief A. Dit nieuwe kunstwerk komt waarschijnlijk hoger te liggen dan het centraal viaduct, en komt daarbij in een hellingsbaan te liggen. Dit verhoogt de complexiteit voor verkeer op de verbindingsweg A15Li-A2Re (onveilig gevoel en afleiding). Dit verhoogt de rijtaak wat met name onwenselijk is in alternatief 0+, waarin het verkeer op de verbindingsweg kort hierop wordt geconfronteerd met een krappe 270 graden lus. Wel is de snelheid hier laag, wat de taakbelasting vermindert.	n.v.t.	n.v.t.	Omdat verkeer op de relatie A15Li - A2Re niet meer over de rangeerbaan rijdt, maar gebruik blijft maken van de hoofdrijbaan tot kort voor de uitvoeging naar A15 VWy, is het nieuwe viaduct minder storend in het wegbeeld dan bij alternatief 0+. De boog is	Restrisico's 6, 8, 9

Risico- nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
					<p>immers al ingezet. Echter blijft het zicht op het wegverloop beperkt. Daarnaast ligt de uitvoeging in een te krappe boog ($r = 2.500$ m) en kan de klaverbladlus voor weggebruikers onverwacht zijn, omdat deze meestal vanaf een rangeerbaan wordt ingegaan en niet vanuit een uitvoeging uit de hoofdrijbaan. In de periode kort na de aanleg bestaat het risico dat bestuurders ri. 's-Hertogenbosch geneigd zijn om de eerste afrit (Utrecht) te nemen, wat kan leiden tot onverwachte (rem)bewegingen of ongewenst omrijden. Adequate bewegwijzering is nodig.</p>	

7.5.7 Risico's A59Re Maaspoort-Empel

Tabel 7.14 VOA-risico's A59Re Maaspoort-Empel

Risico-nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
7.1.1	A59 HRR, 133,3 - 134,3	Het wegvak tussen aansluiting 47 Maaspoort en de verbindingsweg naar de A2Li in knp Empel is 1.000 m lang en is vormgegeven als een invoeging en een uitvoeging. Volgens de turbulentielenktes uit de ROA 2019 is hier 1.100 m voor nodig. De I/C-verhouding is hier hoog (0,89) (NRM)), waardoor veel turbulentie kan ontstaan door invoegend verkeer vanuit Maaspoort. Dit terwijl een circa 35% van dit verkeer 1.000 m verder weer uitvoegt naar de A2Li. Risico op flank- en kopstaartaanrijdingen.		I/C = 0,87 (NRM)	Doorlopend weefvak.	n.v.t.
7.1.2	A59 vwT, 134,4 - 135,0	De eerste boog van de verbindingsweg is niet de krapste boog van de verbindingsweg. Dit kan leiden tot een foutieve inschatting van de rijsnelheid van de verbindingsweg. Risico op eenzijdige ongevallen.				openstaand punt 19

7.5.8 Risico's A59Li Empel-Maaspoort

Tabel 7.15 VOA-risico's A59Li Empel-Maaspoort

Risico-nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
8.1.1	A59 Li	Het wegvak tussen knooppunt Empel en aansluiting 47 Maaspoort bevat een invoeging en een uitvoeging met een tussenafstand van 1100 meter tussen de puntstukken. Deze configuratie leidt tot extra turbulentie ten opzichte van een weefvak-configuratie, aangezien			Doorlopend weefvak	n.v.t.

		verkeer vanaf Utrecht nu tweemaal een verplichte rijstroomwissel moet uitvoeren om bij de afrit Maaspoort te geraken.				
--	--	---	--	--	--	--

7.5.9 Risico's N830 Waardenburg

Tabel 7.16 VOA-risico's N830 Waardenburg

Risico-nr	Locatie	Omschrijving	2019	2040	VKA	Restrisico's en openstaande punten
9.1.1	N830 21,1 - 22,6	Verkeer op de N830 komt in Waardenburg een groot aantal uitwissel- en conflictpunten tegen met verschillende soorten verkeer en weggebruikers. Over een kleine afstand van 1.500 m loopt de weg langs een bedrijventerrein, de oprit voor langzaam verkeer van de Waalbrug, de aansluiting van de A2, de dorpskern met veel fietsers, voetgangers en kruisend verkeer, en een smal spoorviaduct. Op de N830 door Waardenburg zit veel sluipverkeer (functionaliteit). De totale intensiteit beslaat circa 5.000 vtg per etmaal. Op dit traject gebeuren dan ook veel ongevallen.			Locatie N830 blijft hetzelfde. Echter leidt uitbreiding capaciteit A2 tot vermindering sluipverkeer met 1.000 vtg per etmaal.	openstaand 7 restrisico 7

Een volledige beschouwing, kwalitatief en kwantitatief van de kansrijke alternatieven, en een kwalitatieve beschouwing van het VKA ten aanzien van verkeersveiligheid is te vinden in deelrapportage verkeersveiligheid (met referentie 116091-4.9.1-20-008.226).

7.6 Openstaande punten en restrisico's

Om de openstaande punten en restrisico's overzichtelijk in beeld te brengen, zijn beide onderdelen hieronder in tabellen weergegeven. I/C-verhoudingen in deze tabel zijn tot stand gekomen uitgaande van de uitgebreide capaciteitsbepaling.

Openstaande punten

Tabel 7.17 Openstaande punten in het VKA

Nr.	Locatie	Omschrijving
1	middenberm A15	Gezien het detailniveau van de keuze om de middenberm wel of niet te verbreden wordt geadviseerd om in de planuitwerking deze afweging nader te onderzoeken. Hiervoor moet een vergelijking worden gemaakt tussen verkeersveiligheid, kosten, duurzaamheid en inpassing.
2	spoorboog Meteren	Dit toekomstige kunstwerk is waarschijnlijk voorbereid op een verbreding naar 2x3 rijstroken op de A15, maar dit is niet inzichtelijk geweest tijdens de verkenning. Door de verbreding naar 4 rijstroken tussen Deil en Meteren kan dit leiden tot een knelpunt, waardoor de middenberm niet verbreed kan worden en dat mogelijk lokaal onder het kunstwerk door geen vluchtstrook inpasbaar is.
3	kunstwerken	Door de verbreding van kunstwerken neemt waarschijnlijk het onderliggende doorrijhoogte af. In de planuitwerking moet nagegaan worden of na verbreding voldoende doorrijhoogte overblijft en welke maatregelen benodigd zijn om een mogelijk knelpunt op te lossen. Mogelijkheden zijn verjongen van de uitbreiding, vervanging i.c.m. ophoging A2, verlaging own of reduceren doorrijhoogte. Tevens geldt dat voor alle kunstwerken in of over de A2 die verbreed worden of behouden blijven constructief onderzocht moeten worden. De belastingen nemen immers toe of komen op een andere locatie te liggen. Mogelijk moeten hiervoor kunstwerken vervangen of versterkt worden.
4	aansluiting Meteren	Bij de afrit leidt het handhaven van het bestaande alignement (boog) in combinatie met het verlengen tot extra verkeersveiligheidsrisico's (restrisico 5). Dit risico kan worden weggelaten of verkleind worden door het alignement te optimaliseren. Bijvoorbeeld door het toepassen van een boog met grotere straal of het introduceren van een S-boog.
5	middenberm A2 en A59	Aangezien er in de bestaande situatie geen ruimte is voor bergingszones is voldoet de middenberm niet aan de richtlijnen. Om de middenberm richtlijnconform te maken zijn twee oplossingsrichtingen mogelijk. De oplossingsrichtingen zijn: verbreden middenberm met voldoende ruimte voor 2 geleiderailstrengen, bergingszones en meubilair of behouden bestaande middenberm waarbij wegmeubilair wordt weggehaald en het aantal geleiderailstrengen wordt teruggebracht naar 1. Aangezien beide oplossingen voordelen en nadelen hebben en de oplossingen niet vergeleken kunnen worden ten aanzien van duurzaamheid en kosten, dient in de planuitwerking naar beide oplossingen onderzocht te worden om een goede afweging te kunnen doen. Daarom is binnen het huidige VKA gekozen om oplossing toe te passen waarbij de meeste ruimte benodigd is, dus de oplossing waarbij de middenberm verbreed is en de hoofdbanen verplaatst worden.
6	nieuwe viaducten kp. Deil ten behoeve van ontvlechting	Om kosten te besparen zijn de kruisingen tussen de ontvlechting en de A2 en de ontvlechting en de verbindingsweg noord naar oost en oost naar zuid vormgegeven met aparte viaducten. In de planuitwerking moet worden nagegaan of dit wenselijk is vanuit zichtlijnen (verkeersveiligheid) vanuit de klaverbladlus oost naar zuid door middel van een wegbeeldanalyse.
7	viaduct Zandweg	Het huidige viaduct Zandweg is een betrekkelijk smal viaduct en overspant 2x4 rijstroken. Echter door de verbreding van de middenberm, aanbrenge van vluchtzones en de extra rijstroken van en naar aansluiting Waardenbrug moet het huidige viaduct vervangen worden. Hierbij kan worden gekozen om wel of geen middensteunpunt toe te passen. Daarnaast heeft de gemeente West Betuwe de wens uitgesproken om voor een breder viaduct Zandweg te willen hebben om de verkeersveiligheid te verhogen. Onbekend is of deze wens in combinatie met de

Nr.	Locatie	Omschrijving
		nieuwe aansluiting Waardenburg nog steeds actueel is. Dit dient in combinatie met het gebiedsproces Waardenburg te worden onderzocht.
8	noordelijke klaverbladlussen kp. Deil in relatie tot Betuweroute	De klaverbladlussen verschuiven (minimaal) op richting de Betuweroute. Om het raakvlak te beperken is in het VKA uitgegaan van keerwanden tussen de lussen en de Betuweroute. In de planuitwerking moet dit raakvlak verder uitgewerkt worden en met de spoorbeheerder worden nagegaan welk effect het verschuiven van de lussen heeft op het spoor.
9	Nieuwe Waalbrug	Tussen de bestaande bruggen is alleen nog een pijler aanwezig van de oude verkeersbrug over de Waal. De nieuwe Waalbrug gaat hier overheen, waardoor de oude pijler geen knelpunt is. In overleg met ProRail moet worden onderzocht of het haalbaar en wenselijk is om de oude pijler binnen de verbreding van de A2 weg te halen.
10	inpassing geluidsschermen Zaltbommel en geluidsschermen langs A2	Direct ten westen van de A2 ligt tussen de Waalbrug en aansluiting Zaltbommel een langzaam verkeer verbinding en een hoge geluidsscherm. Door de vergroting van de boogstralen worden de bestaande geluidsschermen en langzaam verkeer verbinding niet geraakt. Wel dient in de planuitwerking nagegaan worden of de geluidsschermen voldoende hoog zijn en eventuele aanvullende maatregelen benodigd zijn voor de toename van het verkeer op de A2. Dit geldt ook in het algemeen voor alle geluidsschermen langs de A2.
11	buisleiding langs verbindingsweg Tiel naar Utrecht in kp. Deil	In de buitenberm van de verbindingsweg Tiel naar Utrecht ligt een buisleiding met gevaarlijke inhoud. Op het grootste deel ligt deze leiding ten noorden van de watergang langs de verbindingsweg en is er geen raakvlak. Ter plaatse van de verlegde uitvoeging steekt deze buisleiding de watergang over naar de zuidzijde en komt hierdoor dichtbij de verbindingsweg te liggen. Door de aanpassing van de verbindingsweg neemt deze afstand af. De impact van de verplaatsing van de uitvoeging op de leiding moet in de planuitwerking nader onderzocht worden.
12	inpassing woningen/bedrijven Sint Antoniestraat	Door de verbreding van de A2 neemt de ruimte tussen de bedrijven aan de Sint Antoniestraat en de A2 af. Hierdoor is op deze locatie geen obstakelvrije berm mogelijk en is een berm met geleiderails toegepast. Gezien de beperkte resterende ruimte dient verdere inpassing van de watergang en ruimte achter de geleiderails onderzocht te worden. Mogelijk is hier lokaal een duiker noodzakelijk of moet de watergang omgelegd worden. Een andere oplossingsrichting is het amoveren van de (bedrijfs)panden.
13	inpassing Parallelweg	Tussen aansluiting Zaltbommel en verzorgingsplaatsen De Lucht loopt aan de westzijde deels de Parallelweg parallel aan de A2. Door de verbreding wordt de Parallelweg, geluidsschermen en watergang geraakt. Verdere inpassing van de bermen, Parallelweg en watergang dient in de planuitwerking onderzocht te worden.
14	aansluiting Kerkdriel	Voor het oostelijk deel van de aansluiting is gekozen om het bestaande alignement te verruimen om te voldoen aan de richtlijnen. Door de verruiming van de lus moet ook mogelijk het onderliggende kruispunt opgeschoven worden en wordt een bedrijfspand van BigMachinery geraakt. De uitwerking hiervan en de bijbehorende mogelijk optimalisaties, zoals behouden bestaande kruispunt i.c.m. verruiming krappe lus, moeten in de volgende fase uitgewerkt worden.
15	aansluiting Kerkdriel	Tijdens de integrale opgaven bleek dat het kruispunt met de N831 nog voldoende doorstroming biedt, maar dat op een paar opstelvakken problemen optreden. Een van de opstel vakken is de rechter opstelvak vanuit Kerkdriel. In de planuitwerking moet het kruispunt nader uitgewerkt en doorgerekend worden. Zie ook openstaand punt 41.
16	TDI westelijke toerit Waardenburg	Als korte termijn oplossing wordt een toeritdoseerinstallatie (TDI) gerealiseerd op de westelijke toerit van Waardenburg. Aangezien de I/C-verhouding na uitbreiding van de A2 naar 2x4-rijstroken hoog blijft, is de verwachting dat behoud van de TDI wenselijk is. De exacte noodzaak moet in de planuitwerking nader onderzocht worden. Daarnaast komt door de toepassing van de TDI het einde van de invoegstrook in de verkantingswenteling van HRR te liggen. In de planuitwerking moet nagegaan worden op dit geoptimaliseerd kan worden.
17	inpassing Meerwijkweg en bedrijven	Door de verbreding komen de bermen van de A2 in knel met de Meerwijkweg en omliggende bebouwing. Om de situatie beter in te passen is gekozen om het talud en watergang weg te laten en keerwanden toe te passen. Hierdoor is op deze locatie aan de oostzijde van de A2 minder ruimte nodig en kunnen delen van percelen gespaard

Nr.	Locatie	Omschrijving
		worden. Ook hoeft de Meerwijkweg minder ver van de A2 verplaatst te worden, dit is nog niet opgenomen in de ontwerptekeningen.
18	inpassing Meerwijkweg en bedrijven	Ter aanvulling op openstaande punt 17 geldt hetzelfde voor de parallelweg aan de westzijde van de A2, De Saren. Om het pand aan de Wasweg 1 te sparen is ook hier lokaal een keerwand opgenomen. De verplaatsing van De Saren moet nog uitgewerkt worden.
19	knooppunt Empel verbindingsweg A59Re -> A2 PRL	In het huidige ontwerp is de eerste boog van de verbindingsweg Waalwijk naar Utrecht in kp. Empel niet de krapste boog van de verbindingsweg, dit kan leiden tot een foutieve inschatting van de rijnsnelheid van de verbindingsweg (restrisico 19). Echter binnen het ontwerp zijn mogelijkheden om deze boogstraal aan te passen binnen de richtlijnen waarmee dit risico gemitigeerd kan worden.
20	accelereren vrachtauto's op westelijke toerit Waardenburg	Na aansluiting Waardenburg gaat de A2 over de Waalbrug, waardoor op deze locatie sprake is van een opgaande helling met helling van gemiddeld net meer dan 1 %. Vanaf de TDI moeten vrachtauto's kunnen optrekken van stilstand (bij rood licht) naar een acceptabele rijnsnelheid om veilig in te kunnen voegen op de A2. Op basis van een visuele toetsing met de afbeelding 5.13 in de ROA2019 is de verwachting dat dit voor vrachtauto's, op basis van de aanwezige lengte (50 + 35 + 245 + 350 = 680 m), vanaf de TDI dit mogelijk is. Bij de verdere uitwerking van de TDI en/of toerit wordt aanbevolen om dit met SIMvra+ nogmaals te toetsen en indien nodig het ontwerp hierop aan te passen.
21	aansluiting Veghel Li	In de huidige afrit Veghel Li is onvoldoende deceleratielengte aanwezig, de benodigde deceleratielengte kan worden gecreëerd door het puntstuk van de afrit circa 20 m naar het zuiden toe te schuiven.
22	Koningslinde	In de buitenberm van PRL staat in de huidige situatie een boom (Koningslinde) dichtbij de A2. In het IIO moet hiervan het effect onderzocht worden. Een mogelijke oplossing om de boom te behouden is het verschuiven van de rijbanen van de A2 naar de binnenbochtzijde.
23	doorstroming onderliggend wegennet Waardenburg	Voor het VKA is getoetst of na uitbreiding het onderliggend wegennet van Waardenburg voldoende doorstroming biedt. Deze toets is gedaan met verkeerscijfers uit het NRM met scenario 2040HOOG op basis van het VKA. Hieruit blijkt dat de kruispunten na aanpassing vanuit het korte termijn pakket voldoende doorstroming bieden. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de verkeerscijfers van het onderliggend wegennet vanuit het NRM grof zijn en dat aanbevolen wordt om in de planuitwerking met een regionaal model deze toets nogmaals uit te voeren.
24	verzorgingsplaatsen De Lucht	Het aantal parkeerplaatsen voor personenauto's op De Lucht Oost blijkt te weinig te zijn. Een reden hiervoor kan zijn dat aangezien de meeste eetvoorzieningen aanwezig zijn op De Lucht West. Waardoor minder bestuurders deze eetvoorzieningen gebruiken vanuit De Lucht Oost omdat voor deze eetgelegenheden verder gelopen moet worden via de voetgangerstunnel. De benodigde aantal parkeerplaatsen op De Lucht Oost moet in de volgende fase verder worden onderzocht.
25	verzorgingsplaats De Mark	Op basis van de schattingsformule uit de kader Verzorgingsplaatsen voor het aantal benodigde parkeerplaatsen bleek dat op vvp. De Mark onvoldoende parkeerplaatsen aanwezig zijn. Mogelijk is hiervoor in het verleden gekozen in afstemming met het nabij gelegen vvp. Molenkamp. Nagegaan dient te worden het beperkte aantal parkeerplaatsen tot problemen leiden of niet.
26	doorvaarthoogte Maasbruggen	Door de nieuwe eisen aan de nieuwe Maasbrug (geen toog) zijn de vormgevingen van de bestaande en nieuwe Maasbruggen verschillend. Hierdoor is het lastiger om een goede inschatting te maken van de doorvaarthoogte van de oude brug wanneer de nieuwe brug ervoor ligt. Dit is een aandachtspunt bij de verdere uitwerking.
27	verbindingsweg A2 PRR naar A59Li in knp. Empel	In de verbindingsweg A2 PRR naar A59Li in knp. Empel zitten twee bogen met een rechtstand. Gezien de vormgeving wordt een hogere ontwerpsnelheid en een eenparige boog verwacht. In de volgende fase moet de inpasbaarheid van een eenparige boog worden onderzocht. Mocht blijken dat een eenparige boog niet wenselijk is, dan moeten compenserende maatregelen (bv. grondwal of bomen) onderzocht worden.
28	middenberm A2	in het VKA zijn de zichtverbredingen niet uitgewerkt. Wel zijn bergingszones opgenomen in het ontwerp. Hierdoor is het nodig dat bij boogstralen kleiner dan

Nr.	Locatie	Omschrijving
		1.980 m extra ruimte voor geleiderail (zichtverbreding) in het ontwerp genomen moet worden tussen knp. Deil en knp. Empel. Dit moet in de planuitwerking uitgewerkt worden. Gezien de grootte van de middenberm tussen knp. Deil en knp. Empel is de verwachting dat er geen problemen optreden.
29	capaciteit hoofdbaan A2Re kp. Deil	In kp. Deil heeft hoofdbaan A2Re een te hoge I/C-verhouding. In de volgende fase moet een mogelijke uitbreiding van het aantal rijstroken op A2Re in kp. Deil onderzocht worden.
30	vormgeving watergangen	In de uitwerking van het ontwerp zijn de watergangen op basis van een standaard vormgeving uitgewerkt. In de volgende fase dient de uitwerking van de watergangen verder uitgewerkt worden. Hierbij moet rekening worden gehouden met de vergroting van het verhard oppervlak en toenames in neerslag.
31	fietsroute naar Est	Het huidige fietspad richting Est onder het viaduct Rijksstraatweg (A15) door komt te vervallen door de aanpassingen aan aansluiting Meteren. De fietsroute moet hiervoor aangepast worden. Een mogelijke optie is de huidige fietsoversteek nabij kruispunt Rijksstraatweg/Mark. Dit moet verder onderzocht worden.
32	waterbergbassin kp. Deil	De bestaande waterbergbassin langs A2Li nabij kp. Deil komt te vervallen. Voor de waterbergbassin moet een nieuwe locatie worden gezocht.
33	correct maken middenberm Zaltbommel	Tussen de Waalburg en viaduct Koningin Wilhelminaweg is onvoldoende ruimte in de middenberm aanwezig voor zicht en geleiderails. Dit moet in de volgende fase aangepast worden.
34	ligging rijstrookbeëindiging toerit Zaltbommel Li	De rijstrookbeëindiging op toerit Zaltbommel Li ligt aan het einde van de krappe klaverbladlus. Om het zicht op de rijstrookbeëindiging te verbeteren moet in de planuitwerking de rijstrookbeëindiging verplaatst worden naar de bestaande locatie.
35	slingers Maasbruggen	In het VKA zijn voor de overgang tussen symmetrische verbreding naar asymmetrische verbreding slingers met straal $R = 4.000$ m toegepast, dit is een minimale overgang met bijbehorende verkeersveiligheidsrisico's. In de planuitwerking moet worden nagegaan of verruiming van deze boogstralen inpasbaar is.
36	lengte nieuwe Maasbrug	In het VKA is voor de nieuwe brug een lengte van 824 m opgenomen. Dit is ongeveer 200 m langer dan de bestaande Maasbruggen. Voor de nieuwe brug is deze overlengte toegepast om toekomstvast te zijn voor toekomstige vergroting van het hoogwaterafvoer. De exact benodigde overlengte moet in de volgende fase nader onderzocht worden.
37	ligging Hamstraat en Rooijensestraat	Nabij de onderdoorgang Maasdijk moeten de Hamstraat en Rooijensestraat verlegd worden voor de uitbreiding van de A2. De verlegging van deze wegen moet in de volgende fase uitgewerkt worden.
38	Tempel van Empel	Nabij de Empelsedijk en Meerwijkweg ligt een oude romeinse tempel, ook wel de Tempel van Empel genoemd. In het hele gebied rond de tempel zijn archeologische vondsten mogelijk. In de planuitwerking vindt gedetailleerder archeologisch onderzoek plaats en wordt het IIO opgesteld. Dan worden de exacte impact en benodigde mitigerende en/of compenserende maatregelen onderzocht.
39	ligging en fasering kunstwerk Bruistensingel	Door de uitbreiding van de parallelbanen moet het viaduct Bruistensingel vervangen worden. In de volgende fase moet de fasering en ligging van het nieuwe viaduct uitgewerkt worden.
40a	vormgeven aansluiting Rosmalen West	Door de keuze voor een kwartklaverbladaansluiting komt de huidige verbinding via de Reitscheweg richting De Herven in het gedrang. De ontsluiting van de Herven via de Reitscheweg moet dan nader onderzocht worden. Mogelijk moet hiervoor de Balkweg uitgebreid worden of moet een nieuwe verbinding tussen de Eerste Reitse Dreef en Reitscheweg gerealiseerd worden. Daarnaast dient nog de aansluiting van de toe- en afritten op het kruispunten met de Bruistensingel te worden uitgewerkt, net als de andere kruispunten onderliggend aan de aansluitingen van de A2 (openstaand punt 41). Wellicht is het ook mogelijk om een haarlemmermeeraansluiting te realiseren, die eindigt in een rotonde, dicht bij de A2 dan thans het geval is. Dit dient onderzocht te worden in combinatie met de vormgeving van en verkeersafwikkeling op het onderliggend wegennet, met name de Bruistensingel en Reitscheweg en de ontsluiting van De Herven.

Nr.	Locatie	Omschrijving
40b	vormgeven aansluiting Rosmalen Oost	Door de keuze voor een kwartklaverbladaansluiting komt de bereikbaarheid en leefbaarheid van de boerderijen in de oksel van de aansluiting in het gedrang. Dit dient nader te worden onderzocht. Mogelijk dat een haarlemmermeeraansluiting in combinatie met een nadere uitwerking van het onderliggend wegennet tot een betere oplossing zal leiden.
41	vormgeving kruispunten A2 met OWN	Alle kruispunten tussen aansluitingen en het own moeten in de volgende fase doorgerekend worden ten aanzien van doorstroming en mogelijk aangepast worden om voldoende doorstroming te creëren.
42	inpassing parallelbanen spooronderdoorgang	Ter plaatse van de spooronderdoorgang komen de bergings- en vluchtzones te vervallen om de extra rijstroken in te passen. Dit is nog niet opgenomen in het VKA ontwerp en moet in de volgende fase uitgewerkt worden. Tevens moet hiervoor de ligging van A2 PRL verschoven worden om over te gaan van bergingszone naar objectafstand in de onderdoorgang. Dit moet in de volgende fase uitgewerkt worden.
43	tussenberm HRL./PRL St.-Michielsgestel - Veghel	Tussen aansluiting Sint-Michielsgestel en aansluiting Veghel ligt in de bestaande situatie tussen HRL en PRL een barrier met onvoldoende zichtbreedte. Uitgangspunt van het VKA is dat de tussenberm vergroot wordt door PRL naar buiten toe te verschuiven om een tussenberm met een dubbele geleiderail en voldoende zicht in te passen. Dit is nog niet in het VKA opgenomen en moet in de volgende fase uitgewerkt worden.
45	aanpassing toerit St.-Michielsgestel Li	In de toerit Sint-Michielsgestel (Li) is een risico op hogere rij snelheden aanwezig door de lange rechtstaand aan het begin van de toerit. Om te voorkomen dat bestuurders uit de bocht vliegen moet de eerste krappe boog verruimt worden door de straal aan te verruimen naar een ontwerpsnelheid van 70 km/u en de tweede boog naar 90 km/u. Mogelijk moet hiervoor het puntstuk van de toerit naar het noorden toe worden geschoven. Dit is binnen het ontwerp inpasbaar. Deze uitwerking moet in de volgende fase uitgewerkt worden.
46	afrit De Lucht Re	De afrit De Lucht Re heeft onvoldoende deceleratielengte. Voor deceleratie is minimaal 145 m benodigd, terwijl 120 m aanwezig is. Mogelijk kan het puntstuk 25 m naar het noorden toe worden geschoven. Dit moet in de volgende fase onderzocht worden.
47	Veerstraat	De bestaande duiker langs de Veerstraat moet worden verplaatst. Dit moet in de planuitwerking uitgewerkt worden.
48	Tussenbermen Ring 's-Hertogenbosch	In de tussenbermen op de Ring 's-Hertogenbosch zijn zogenaamde duikbootconstructies aanwezig voor lichtmasten. In planuitwerking moet nagegaan worden of deze constructies vervangen moeten worden.
49	middenberm nabij Waalbrug	Ter hoogte van km 100.70 is de middenberm onvoldoende breed. Dit moet in de planuitwerking verbreed worden.
50	bedrijven Drielseweg	Ten zuidwesten van aansluiting Kerkdriel worden bedrijven geraakt. In de planuitwerking moet nagegaan worden of hier grondaankoop noodzakelijk is.
51	verkanting en afschot	In het ontwerp is alleen het standaardafschot opgenomen. Locatiespecifieke aanpassingen (krappe bogen, bestaande kunstweken, bestaande Maasbruggen) zijn nog niet opgenomen in het ontwerp. Dit dient in de planuitwerking nader uitgewerkt te worden.
52	tussen oostelijke toe- en afrit Veghel	Tussen de oostelijke toe- en afrit Veghel is een slinger aanwezig in het horizontaal alignement. In de planuitwerking moet deze slinger uitgesmeerd worden.
53	lengte uitvoeging A15Li naar klaverbladlus Tiel naar 's-Hertogenbosch	De afstand tussen het puntstuk en de klaverbladlus Tiel naar 's-Hertogenbosch mag niet te lang zijn aangezien dit een rangeerbaan impliceert met hogere rij snelheden tot gevolg. Maar deze afstand mag ook niet te kort zijn, omdat hier voldoende deceleratielengte aanwezig moet zijn om af te remmen voor de klaverbladlus. In het huidige ontwerp is hiervoor circa 500 m beschikbaar, waar ongeveer 200 m benodigd is vanuit deceleratie. In de planuitwerking moet onderzocht worden of deze lengte van 500 m beperkt kan worden.
54	wegvallen noordelijk weefvak kp. Deil	Het weghalen van het noordelijk weefvak kan leiden tot (onverwacht) remgedrag door een mogelijk anticipatie voor een weefvak. Om dit risico goed in te schatten moet in de planuitwerking een visualisatie worden opgesteld. Op basis hiervan kunnen eventueel visueel geleidende maatregelen bepaald worden.

Nr.	Locatie	Omschrijving
55	aanpassingen wegvak Kerkdriel-Maasbruggen	de alternatieve variant met een asymmetrisch weefvak tussen toerit Kerkdriel en start parallelstructuur moet in de planuitwerking in het ontwerp opgenomen worden. De gewenste en volledige uitwerking van deze variant is weergegeven in bijlage XXIII.

Restrisico's

Tabel 7.18 Restrisico's in het VKA

Nr.	Locatie	Omschrijving
1	A15 Deil-Meteren	Om meerdere rijstrookbeëindigingen te voorkomen op de A15 is gekozen om afrit Meteren als einde van een asymmetrisch weefvak vorm te geven. Hierdoor ontstaat tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren een asymmetrisch weefvak met 2+2->3+1 rijstroken.
2	A15 Deil-Meteren	Om het aantal rijstroken terug te brengen van 3 naar 2 rijstroken is tussen de afrit en toerit van Meteren een rijstrookbeëindiging ingepast. Om dit conform de benodigde turbulentielengten in te kunnen passen, zijn de af- en toerit Meteren verlengd.
3	A15 Deil-Meteren	Tussen de toerit Meteren en afrit naar verzorgingsplaats De Mark is onvoldoende lengte aanwezig om een richtlijnconforme oplossing ten aanzien van turbulentie in te kunnen passen. Hier is gekozen om de afstand tussen de rijstrookbeëindiging en het weefvak tussen toerit Meteren en afrit De Mark te beperken tot 500 m in plaats van 1.000 m.
4	aansluiting Meteren	In de toerit Meteren blijft in verband met inpassing een krappe lus aanwezig (R=45 m). Wel wordt de aanwezige lengte voor acceleratie vergroot.
5	aansluiting Meteren	De boog in de afrit Meteren wordt gezien de vormgeving (einde van een asymmetrisch weefvak, lange lengte van de afrit) niet verwacht. Om dit te mitigeren kan het alignement van de afrit aangepast worden door de boog te vergroten of een S-boog toe te passen.
6	uitvoeringen kp. Deil op A15Li	Op A15Li zijn 2 opvolgende uitvoeringen toegepast om te voorkomen dat een rangeerbaan eindigt in een krappe lus. Bij deze opvolgende uitvoeringen is voldoende lengte voor bewegwijzering toegepast. Deze vormgeving bij een knooppunt komt echter niet veel voor en kan daardoor verwarrend overkomen voor bestuurders waardoor ze onverwachte bewegingen doen of de verkeerde uitvoering nemen.
7	A2Re Deil-Waardenburg	Gezien de beperkte lengte richting aansluiting Waardenburg is gekozen om de afrit van Waardenburg als einde van een asymmetrisch weefvak op te nemen. In de bestaande situatie is de afrit reeds als onderdeel van een weefvak. In de nieuwe situatie is dit een asymmetrisch weefvak 3+2 naar 4+1 naar een afrit.
8	uitvoering naar klaverbladlus Tiel naar 's-Hertogenbosch	De uitvoering op A15Li naar de klaverbladlus Tiel naar 's-Hertogenbosch ligt in een te krappe horizontale boog (R = 2.500 m).
9	uitvoering klaverbladlus in een knooppunt	Een uitvoering vanaf een hoofdbaan (A15Li) naar een in een knooppunt komt minder vaak voor (meestal vanaf een rangeerbaan).
10	Waalbrug	De vluchtstroken op beide Waalbruggen zijn met een breedte van 5,0 m uitgevoerd, dit biedt onvoldoende ruimte om een vluchtstrook met vluchtzone in te passen (minimaal 6,2 m benodigd).
11	aansluiting Zaltbommel	De huidige alignement van aansluiting Zaltbommel is niet richtlijnconform, de klaverbladlussen zijn te krap (R=75 m) in verband met inpassing.
12	start parallelstructuur tussen aansluiting en de Maasbruggen	De start van de parallelstructuur is direct ten noorden van de Maasbruggen gepositioneerd. Om de bewegwijzering in te passen is minstens 2.650 m (of 2.050 m wanneer het aankondigings- en servicebord worden weggelaten) benodigd. Hiervoor is slechts 1.650 m beschikbaar. Aangezien dit wegvak wel voldoet ten aanzien van de andere aspecten en bij bewegwijzering met maatwerk ingepast kan worden, wordt de toegepaste oplossing als acceptabel gezien.

Nr.	Locatie	Omschrijving
13	aansluiting Kerkdriel	Voor het westelijk deel van de aansluiting is gekozen om het bestaande alignement te handhaven (te krappe lus) omwille van inpassing.
14	Maasbruggen	Op de bestaande Maasbruggen is een profiel ingepast met een hoofdbaan en een parallelbaan, beide met 2 rijstroken en een vluchtstrook. De bestaande Maasbruggen bieden onvoldoende ruimte om bergingszones en vluchtzones toe te passen, wel is voldoende ruimte om objectafstanden en vluchtstroken toe te passen.
15	Maasbruggen	De vluchtstrook op de nieuwe Maasbrug is 5,0 m breed, dit biedt onvoldoende ruimte om een vluchtstrook met vluchtzone in te passen (minimaal 6,2 m benodigd).
16	onderdoorgang Burgemeester Godschalkstraat	In de bestaande situatie zijn geen vluchtzones aanwezig langs de parallelbanen. Gezien de beperkte verkeersveiligheidswinst en de bijbehorende kosten is gekozen om op de onderdoorgang het bestaande profiel aan te houden.
17	parallelstructuur 's- Hertogenbosch	De opwaardering van de parallelstructuur naar een ontwerpsnelheid van 120 km/u of inrichting als hoofdbaan leiden tot andere verwachtingen van de weggebruiker die niet passend zijn bij de situatie. Dat staat tegenover het voorschrift uit de richtlijnen waar de lengte van de parallelstructuur met veel doorgaand verkeer een opwaardering naar 120 km/u wordt voorgeschreven.
18	knooppunt Empel	De lagere ontwerpsnelheid wordt goed geïntroduceerd door de krappere bogen in knooppunten Empel en Hintham en de krappere boog nabij aansluiting Sint-Michielsgestel op PRL. Een dergelijke overgang van ontwerpsnelheid ontbreekt op PRR aan de noordzijde van de parallelstructuur.
19	knooppunt Empel - verbindingsweg A59Re - A2 PRL	In het huidige ontwerp is de eerste boog van de verbindingsweg niet de krapste boog van de verbindingsweg, dit kan leiden tot een foutieve inschatting van de rijsnelheid van de verbindingsweg. Mogelijk kan dit risico in de planuitwerking weggenomen worden.
20	knooppunt Deil - verbindingsweg 's-Hertogenbosch naar Rotterdam	In de verbindingsweg 's-Hertogenbosch naar Rotterdam is een klaverbladlus gecombineerd met een opvolgende ontvlechting. Dit verloop van een verbindingsweg is ongebruikelijk en kan daardoor onverwacht zijn.
21	knooppunt Empel	Om de huidige kunstwerken over de A2 te behouden moet op meerdere locaties de bergingszone lokaal te worden opgeofferd.
22	parallelstructuur Empel- Hintham	Tussen Empel, Rosmalen en Hintham ontstaan asymmetrische weefvakken. Dit is in relatie tot aansluiting Rosmalen niet richtlijnconform (bij een aansluiting geen weefvak eindigend in een afrit), echter een vormgeving van aansluiting Rosmalen met in- en uitvoeringen is ten aanzien van turbulentie en bewegwijzering niet inpasbaar.
23	spoorondergang 's-Hertogenbosch - Nijmegen	In de ondergang van parallelbaan PRL is onvoldoende ruimte om een bergingszone en vluchtzone toe te passen. Om de extra benodigde breedte toe te kunnen voegen dient de onderdoorgang vervangen te worden. Dit is kostbaar. Daarom wordt de bestaande onderdoorgang behouden.
24	spoorondergang 's-Hertogenbosch - Nijmegen	De topbogen (respectievelijk R=11.000 m en R=8.000 m) van de hoofdbanen voldoen niet aan wegverloopzicht en stopzicht en de voetbogen van de hoofd- en parallelbanen voldoen niet aan wegbeeld (2xtop), wel aan comfort. Aangezien de doorzicht goed is en de kosten van aanpassing van de onderdoorgang (vervanging) hoog zijn, worden deze afwijkingen acceptabel gezien.
25	knooppunt Hintham	De verbindingswegen sluiten niet aan op de hoofdbanen van de A2, maar op de parallelbanen.
26	knooppunt Hintham	Vanuit A59 Oss splitst de grootste verkeersstroom links (A59Li->PRL) uit in plaats van rechts, dit is niet conform de AGR.
27	knooppunt Hintham	De verbindingsweg A59Li-PRR heeft een lagere verkeersstroom dan PRR, maar voegt wel links samen, dit is niet conform de AGR.
28	knooppunt Hintham	De verbindingsweg A59Li-PRR biedt onvoldoende anticipatiezicht (wel op stopzicht) bij 70 km/u op een benedenstroomse file aan de andere kant van de onderdoorgang in combinatie met een overgang van licht-donker-licht. Dit is een verkeersveiligheidsrisico in combinatie met hoge I/C verhoudingen na de onderdoorgang. Om de risico's te verkleinen wordt een filedetectiesysteem toegepast.

Nr.	Locatie	Omschrijving
29	knooppunt Hintham	Om de huidige fly-overs, viaducten over de Graafsebaan en onderdoorgangen te behouden zijn lokaal de bergingszones en vluchtzones vervallen.
30	verbreding Hintham-Vught	De rijstrookbeëindiging is voor de onderdoorgang A59Li-PRR gepositioneerd om te voorkomen dat de afstreping na de fly-over komt te liggen, waardoor mogelijk het zicht hierop ontnomen wordt én om voldoende turbulentielengte te creëren tussen de afstreping en het (te drukke) weefvak Hintham-Rosmalen. Om dit te kunnen doen moet echter wel een afwijking ten aanzien van turbulentie worden geaccepteerd (408 m beschikbaar in plaats van 525 m).
31	Aa-bruggen	Ten plaatse van de Aa-bruggen blijft het aantal rijstroken op PRR gelijk. Daarom is de bestaande Aa-brug in de PRR niet verbreed. Echter ontbreekt op de bestaande brug wel de bergingszone en vluchtzone.
32	weefvak rangeerbaan A2Li kp. Deil	Het weefvak op de rangeerbaan A2Li blijft behouden in kp. Deil. Dit weefvak is te kort en heeft een hoge I/C-verhouding. Ondanks de hoge I/C-verhouding is de verwachting dat hier geen congestie optreedt, aangezien het weefvak voornamelijk als uitvoeging functioneert (95 % van het verkeer heeft rijrichting zuid naar west). Wel kan incidenteel turbulentie en een vermindering van hiaatacceptatie optreden.
33	aansluiting Veghel	Aansluiting Veghel is eigenlijk een knooppunt tussen de A2 (autosnelweg) en N279 (regionale stroomweg). Echter omwille de ruimtelijke inpassing is in het verleden gekozen om de vormgeving van een aansluiting aan te houden.
34	aansluiting Veghel	Op basis van benodigde turbulentieafstanden moet de westelijke toe- en afrit naar het noorden toe worden geschoven. Aangezien dit knelpunten geeft met de omliggende sportterreinen en onderliggend wegennet en de toe- en afritten hierdoor langer worden met bijbehorende verkeersveiligheidsrisico's (hogere rijnsnelheden) is gekozen om de bestaande vormgeving aan te houden. Hierdoor voldoen de volgende wegvakken niet aan turbulentie: (1) PRR tussen toe- en afrit Veghel en (2) PRR tussen toerit Veghel en weefvak parallelstructuur - afrit Sint-Michielsgestel.
35	aansluiting Veghel	De klaverbladlus in de toerit te krap ($R=76$ m). Gezien de beperkte afwijking en nadelige effecten bij verruiming wordt dit als acceptabel gezien. Wel is voldoende deceleratie- en acceleratielengte aanwezig.
36	aansluiting Veghel	De te krappe lus ($R=76$ m) in de afrit is niet verruimd om knelpunten met het RWS-terrein te voorkomen en aan te sluiten met een kruispunt op de huidige locatie met de N279. Hierdoor blijft de bestaande complexe structuur van de N279 met viaducten en fietsonderdoorgangen intact.
37	boog Veghel - Sint-Michielsgestel	Met name de verkeersveiligheid van het weefvak einde parallelstructuur - afrit Sint-Michielsgestel is risicovol gezien de grote hoeveelheid rijstroken (5 rijstroken breed) en de minimale lengte van het weefvak. In de bestaande situatie wijkt deze lengte af van de richtlijnen. Het verruimen van deze lengte heeft een groter impact op de verkeersveiligheid dan verruiming van de boog. Daarom is binnen het VKA het weefvak verruimd tot de minimale lengte van 1.000 m, maar zijn de rijbanen niet verlegd. Hierdoor zit in het horizontaal alignement van de parallelbaan een slinger met stralen $R = 2.000$ m en $R = 800$ m (zie ook restrisico 55) om het weefvak te verlengen.
38	weefvakken en aansluiting Sint-Michielsgestel	De westelijke afrit Sint-Michielsgestel is vormgegeven als einde van een asymmetrisch weefvak, er is onvoldoende ruimte om een vormgeving met uitvoeging toe te passen.
39	weefvakken en aansluiting Sint-Michielsgestel	De westelijke toerit Sint-Michielsgestel bevat een te krappe boog, verruiming leidt tot een knelpunt met het omliggende groenzone en waterpartij. Aangezien de afwijking in een toerit ligt, waar de rijnsnelheden laag zijn, wordt deze afwijking als acceptabel gezien.
40	weefvakken en aansluiting Sint-Michielsgestel	Onvoldoende turbulentieafstand tussen de westelijke toe- en afrit Sint-Michielsgestel. Om lengte te creëren voor het inpassen van de weefvakken met veel rijstroken voor en na de aansluiting Sint-Michielsgestel, met respectievelijk 1.000 m en 900 m, is gekozen om de bestaande afstand tussen de puntstukken van aansluiting Sint-Michielsgestel aan te houden. Hierdoor is hier slecht 370 m aanwezig in plaats van 700 m.
41	weefvakken en aansluiting Sint-Michielsgestel	Het weefvak tussen toerit Sint-Michielsgestel en knooppunt Vught is onvoldoende lang met 900 m in plaats van 1.000 m.
42	weefvakken en aansluiting Sint-Michielsgestel	Het verlengen van het weefvak wordt belangrijker gezien dan verplaatsing van de toe- en afritten. Om de toe- en afritten toch enigszins acceptabel in te passen is gekozen

Nr.	Locatie	Omschrijving
		om hiervoor de bewegwijzering van een rangeerbaan (maatwerk) aan te houden, waardoor de toe- en afritten slechts 350 m opschuiven.
43	weefvakken en aansluiting Sint-Michielsgestel	Op de toe- en afritten nog steeds risico's aanwezig op een te hoge rijnsnelheid. Dit geldt met name voor de toerit richting het noorden. Om deze risico's deels weg te nemen kan overwogen worden om de eerste krappe boog in de toerit te verruimen naar een ontwerpssnelheid van 70 km/u (openstaande punt 21).
44	viaduct N617	Onder het kunstwerk is onvoldoende ruimte voor de inpassing van vlucht- en bergingszones. Om dit mogelijk te maken moet het kunstwerk vervangen worden. Gezien de hoge kosten van vervanging is gekozen om de bergings- en vluchtzones hier te laten vervallen.
45	onderdoorgang Hintham	In de onderdoorgang kp. Hintham is alleen stopzicht met ontwerpssnelheid 70 km/u aanwezig met een risico op congestie na de onderdoorgang. Dit geeft risico's op kopstaart botsingen. Om deze risico's te compenseren zijn maatregelen genomen, namelijk filedetectie voor de onderdoorgang met een waarschuwingssysteem. Echter, deze risico's blijven aanwezig.
46	I/C-verhoudingen Deil-Empel	Op een flink aantal wegvakken op de hoofdbanen van de A2 zijn de I/C-verhoudingen hoog, hoger dan 0,80 en oplopend tot 0,95
47	I/C-verhouding weefvak rangeerbaan A2Li	Het weefvak op rangeerbaan A2Li in kp. Deil heeft een te hoge I/C-verhouding van maximaal 0,89. Hierdoor is een risico aanwezig op congestie, echter dit komt niet naar voren in de VISSIM simulaties. Het weefvak functioneert voornamelijk als uitvoegstrook op basis van de intensiteiten.
48	uitvoeging oostelijke afrit Waardenburg	De uitvoegstrook van de afrit is direct na de Waalburg gepositioneerd ter plaatse van een te krappe horizontale boog (R = 1.200 m) in de A2.
50	I/C-verhouding A2 PRR tussen Rosmalen-Hintham	De I/C-verhouding in het weefvak tussen aansluiting Rosmalen en kp. Hintham op PRR is te hoog, maximaal 0,83. Verdere uitbreiding van het aantal rijstroken leidt tot het vervallen van de vluchtstrook in de spooronderdoorgang. Vervanging van de spooronderdoorgang is complex en kostbaar.
51	I/C-verhouding A2 PRL tussen Veghel-Hintham	De I/C-verhouding in het weefvak tussen aansluiting Veghel en kp. Hintham op PRL is te hoog, maximaal 0,82. Verdere uitbreiding van het aantal rijstroken leidt tot extra rijstrookbeëindigingen. Deze rijstrookbeëindigingen zijn niet inpasbaar in kp. Hintham.
53	I/C-verhoudingen A15Re tussen afrit Meteren en Est	De I/C-verhouding op de A15Re tussen afrit Meteren en Est is te hoog, maximaal 0,90. De A15 is hier terug gebracht naar 2 rijstroken om aan te sluiten op de bestaande situatie buiten de scope van de verkenning A2 Deil-Vught. De A15 heeft met 2 rijstroken onvoldoende capaciteit.
54	weefvak kp. Hintham - aansluiting Veghel	het huidige symmetrische weefvak tussen kp. Hintham en aansluiting Veghel eindigt in afrit Veghel. Dit symmetrisch weefvak (2+2) is aangepast tot een asymmetrisch weefvak (2+2 naar 3+2). Hierdoor blijft het risico aanwezig dat het weefvak eindigt in een afrit. Echter, het doorgaande verkeer op de parallelbaan hoeft 1 rijstrookwisseling minder uit te voeren om op de parallelbaan te blijven door de aanpassing van het weefvak. Wel wordt dit risico verzaamd door een hoge I/C-verhouding in het weefvak (0,78) en tussen de af- en toerit van Veghel (0,85).
55	weefvakken Veghel - St.-Michielsgestel	De weefvakken einde parallelstructuur - afrit Sint-Michielsgestel (HRR) en toerit Sint-Michielsgestel - afrit Veghel (PRL) liggen in een te krappe boog (R = 800 m). Wel voldoet de lengte van de weefvakken aan bewegwijzering. Het verruimen van de boog leidt tot knelpunten ten aanzien van inpassing in relatie tot de noordelijk gelegen sportvelden en bedrijven en hoge kosten vanwege vervanging van de brug(gen) over de Zuid-Willemsvaart.
56	turbineboog kp. Deil	Door de verbreding van de A15 richting Meteren en het weghalen van rijstrookbeëindigingen bij het samenkomen van de verbindingswegen richting Meteren, nemen de I/C-verhoudingen af en hiermee ook de kans op file. Hierdoor worden de risico's deels weggenomen. Om de risico's nog verder te beperken is in het VKA ook een filedetectiesysteem opgenomen om de bestuurders voor de onderdoorgang te kunnen waarschuwen voor een file benedenstrooms van de onderdoorgang

Nr.	Locatie	Omschrijving
57	eerste boog turbineboog kp. Deil	Echter de eerste boog van deze verbindingsweg (ten noorden van de Betuweroute) is niet de krapste in de verbindingsweg, waardoor gedurende de verbindingsweg verder afgeremd moet worden, met hogere rijnsnelheden tot gevolg.
58	hoogwaterafvoer bestaande Maasbruggen en de Maasbrug bij Hedel	De nieuwe Maasbrug in de A2 wordt langer dan de bestaande Maasbruggen in de A2 om toekomstvast te zijn bij een toekomstige verruiming van de hoogwaterafvoer. Echter de bestaande Maasbruggen worden hiervoor niet aangepast of vervangen. Tevens geldt dit ook voor de brug over de Maas bij Hedel. Bij een toekomstige verruiming van de hoogwaterafvoer moeten deze bruggen wel aangepast of vervangen worden.
59	aansluiting Geldermalsen	Nabij aansluiting 15 Geldermalsen is het aannemelijk dat doorgaand verkeer op de A2Re (4 rijstroken) al vroeg voorsorteert op de linker drie rijstroken om 's-Hertogenbosch te volgen, waarbij de kans op rechts inhalend verkeer (richting de A15) wordt vergroot. Daarbij dient het invoegend verkeer vanuit Geldermalsen twee verplichte rijstrookwisselingen uit te voeren om op de drie linker rijstroken te geraken. Deze drie linker rijstroken hebben een I/C-verhouding > 0,6, terwijl de rechter twee rijstroken een I/C-verhouding hebben van < 0,5. Deze combinatie leidt tot een verzwaring van de rijtaak, grote snelheidsverschillen en het risico op kop-staart botsingen bij krappe hiaatacceptatie. Ook kan het voorkomen dat verkeer vanuit Geldermalsen er moeilijk tussen komt en stil komt te staan op rijstrook 4.
60	afrit De Lucht Re	Bij verzorgingsplaats De Lucht bevat de afrit een boogstraal van circa R = 320 m (ontwerpsnelheid 70 km/u), waarvoor een deceleratielengte van 240 m (comfort) of 145 m (niet-comfortabel) benodigd is (cf. ROA2019). Dit terwijl er slechts circa 120 m deceleratielengte aanwezig is. Door de zichtontnemende bosschage in de berm verhoogt dit het risico op te hoge naderingssnelheden met (eenzijdige) ongevallen tot gevolg. Mogelijk kan het puntstuk in de planuitwerking verlengd worden.(openstaand punt 46).
61	vrachtverkeer Deil-Waardenburg	(Vracht)verkeer van Utrecht naar Waardenburg moet over een kortere afstand extra rijstroken wisselen om de afrit te bereiken en hier weven met verkeer afkomstig vanaf de A15. Deze afstand voldoet aan de richtlijnen en turbulentielengtes, maar geeft gezien de hoeveelheden verkeer van de A15 (met circa 18% vracht) veel turbulentie en snelheidsverschillen.
62	convergentiepunten A2Li naar A2Re	Bij knooppunt Deil ondervindt het verkeer vanaf de A2(Li en Re) naar de A15Re (richting het oosten) relatief veel convergentiepunten met verplichte rijstrookwisselingen. Deze convergentiepunten zorgen voor veel laterale bewegingen (kans op flankaanrijdingen) en verlagen de hiaatlengtes in de verkeersstroom (kans op kop-staart botsingen). Hier is relatief veel vrachtverkeer aanwezig (circa 17 % op de verbindingswegen en 22 % op de A15Re), wat leidt tot grote onderlinge snelheidsverschillen en beperking van het zicht, waardoor het wegverloop niet duidelijk is.
63	bewegwijzeringsbord rangeerbaan kp. Deil	Verkeer vanaf de A2-Li dat het weefvak op de rangeerbaan in knooppunt Deil nadert, heeft geen zicht op het bewegwijzeringsbord t.b.v. van dit weefvak door het centraal viaduct dat het zicht blokkeert. Risico op onverwachte rembewegingen en stuurbewegingen, en laat zicht op de krappe klaverbladlus.
64	doorgaand verkeer op rangeerbaan kp. Deil	Aanwezigheid van rangeerbaan knooppunt Deil op de A2Li werkt gezien de hoge I/C-verhouding (circa. 0,7) in het knooppunt situaties in de hand waarbij doorgaand verkeer de rangeerbaan gebruikt. Dit zorgt voor hogere intensiteiten op de rangeerbaan en mogelijk gevaarlijke situaties doordat verkeer vanaf de verbindingslus A15Re - A2Li met een relatief lage snelheid moet invoegen op de rangeerbaan met doorgaand verkeer dat zijn snelheid niet hoeft te verlagen.
65	langeafstandsverkeer op parallelbanen	Verkeer richting de A59 (langeafstandsverkeer) dient de parallelrijbaan te volgen.
66	aansluiting St.-Michielsgestel ongelijk aangesloten op A2	Afrit 22 St. Michielsgestel is op de oostbaan aangesloten op de parallelrijbaan, en op de westbaan aangesloten op de hoofdrijbaan. Het is mogelijk dat verkeer vanaf Utrecht richting afrit 22 de parallelrijbaan kiest in plaats van de hoofdrijbaan.
67	afrit Veghel Re	Uitvoeging van aansluiting 21 Veghel is vormgegeven als een rijbaansplitsing met twee afslaande rijstroken. Risico op te hoge snelheid bij het ingaan van de afritboog.

Nr.	Locatie	Omschrijving
68	zuidelijke toe- en afrit De Lucht	De zuidelijke in- en uitvoegstrook liggen in een te krappe horizontale boog (R = 1.500 m).
69	tapersamenvoeging A59Re richting Oss	In de verbindingsboog Eindhoven-Nijmegen bevindt zich een tapersamenvoeging. Doordat deze zich net na een horizontale boog en verticale topboog bevindt, is het zicht op deze taper beperkt. Risico bestaat dat weggebruikers te weinig tijd hebben om zich voor te bereiden op deze tactische rijtaak, en niet goed kunnen anticiperen op verkeer op de andere rijbaan. In combinatie met een hoge l/C-verhouding ter plekke (>0,8) levert dit een hoog risico op voor flank- en kop-staartaanrijdingen.
70	krappe bogen kp. Hintham vanuit Oss	De hoofdrijbaan A59 vanuit Nijmegen eindigt bij knooppunt Hintham door middel van een splitsing, waarbij beide rijbanen stroomafwaarts zijn vormgegeven als relatief krappe boog met ontwerpsnelheid 70 km/u. Door de vormgeving (rechtsdraaiend, 2 rijstroken) is de neiging van de bestuurder om hier sneller te rijden.
71	weefvak St.-Michielsgestel - Veghel	Tussen de toerit en de afrit van aansluitingen St. Michielsgestel en Veghel ligt een weefvak in een boog met een straal van ca. 850 m.
72	weefvak Veghel-Hintham	De toerit Veghel bevat 2 rijstroken, en gaat over in een symmetrisch weefvak op de parallelrijbaan. Hierdoor moet langzaam rijdend vrachtverkeer (circa 15 % van het invoegend verkeer) richting knooppunt Empel 2 rijstroken opschuiven, en het verkeer op de relatie A2Li PRB - A59 kruisen. 90% van de circa 20.000 voertuigen per etmaal die de toerit gebruiken, moet invoegen op de parallelrijbaan.
73	aansluiting Meteren en OWN	Aansluiting Meteren is een halve aansluiting (alleen aanwezig op de A15Re). Dit geeft het risico op zoekend verkeer en onverwacht / ongewenst weggedrag op het onderliggend wegennet, wat een verhoogd aanrijdrisico geeft. Dit is temeer relevant in relatie tot de nabijheid van knooppunt Deil. Weggebruikers die daar verkeerend zijn gereden, kunnen verwachten bij Meteren te kunnen keren, wat niet het geval is.

Bijlage(n)

Bijlage I - Aanpak integrale opgaven

Integrale Opgave	Stappen en ontwerpessies	Doel
algemeen	quick scan milieuthema's	<p>globale analyse van de verschillende milieuthema's rond de integrale opgaven. Hierbij is gekeken naar de volgende thema's:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ecologie; - water; - gebruiksfuncties; - geluid; - integrale veiligheid; - landschap- en cultuurhistorie; - externe veiligheid; - verkeersveiligheid; - duurzaamheid; - kabels en leidingen
knooppunt Deil	dynamische simulatie knooppunt Deil	dynamische simulatie van knooppunt Deil in Vissim op basis van verkeersintensiteiten uit het NRM2018 scenario 2030HOOG. Op basis van de simulatie worden kwantitatief knelpunten vastgesteld
	ontwerpsessie 1	tijdens ontwerpessie 1 worden de resultaten van de dynamische simulatie gepresenteerd en besproken met de ambtelijke partijen. Deze resultaten worden vergeleken met de doorstromingsproblematiek in de praktijk. Daarnaast worden andere relevante (verkeerskundige) problemen rond knooppunt Deil besproken. Op basis van ontwerpessie 1 wordt de problematiek rond knooppunt Deil vastgesteld
	ontwerpsessie 2	tijdens ontwerpessie 2 worden op basis van de vastgesteld problematiek van ontwerpessie 1 oplossingen ontwikkeld samen met de ambtelijke partijen. Daarvoor worden de resultaten van de Quick Scans gepresenteerd en wordt tijdens de ontwerpessie een gebiedsanalyse uitgevoerd. Afsluitend worden de wenselijke oplossingen voor verdere uitwerking vastgesteld
	uitwerken oplossingen en invullen TOM's	na ontwerpessie 2 worden de ontwikkelde oplossingen uitgewerkt tot varianten. Deze varianten worden uitgewerkt tot viltstiftschetsen en rijstrokschema's op basis van de (wegontwerptechnische) richtlijnen. Op basis van de uitgewerkte varianten wordt de TOM ingevuld. Om een inzicht te krijgen in de probleemoplossend vermogen van de verschillende varianten zijn de varianten dynamisch gesimuleerd in Vissim met de verkeersintensiteiten uit het NRM2018 scenario 2030HOOG
	ontwerpsessie 3	tijdens ontwerpessie 3 worden de uitgewerkte varianten en de resultaten van de dynamische simulaties van de varianten gepresenteerd aan de ambtelijke partijen. Vervolgens wordt de TOM verder aangevuld. Op basis van de aangevulde TOM worden aanvullingen gedaan aan de varianten en de varianten gekoppeld aan de kansrijke alternatieven
aansluiting Waardenburg	ontwerpsessie 1	tijdens ontwerpessie 1 worden de resultaten van de Quick Scans gepresenteerd aan de ambtelijke partijen. Vervolgens wordt een gebiedsanalyse uitgevoerd en de mogelijke oplossingen ontwikkeld. Afsluitend worden de wenselijke oplossingen voor verdere uitwerking vastgesteld
	uitwerken oplossingen en invullen TOM's	na ontwerpessie 1 worden de wenselijke oplossingen uitgewerkt tot varianten. Deze varianten worden uitgewerkt tot viltstiftschetsen en rijstrokschema's op basis van de (wegontwerptechnische) richtlijnen. Op basis van de uitgewerkte varianten wordt de TOM ingevuld
	ontwerpsessie 2	tijdens ontwerpessie 2 worden de uitgewerkte varianten gepresenteerd aan de ambtelijke partijen. Vervolgens wordt de TOM aangevuld door de ambtelijke partijen. Op basis van de aangevulde TOM worden de varianten beoordeeld en de varianten aangevuld. Afsluitend worden de varianten gekoppeld aan de kansrijke alternatieven
Waalbrug	uitwerken oplossingen en invullen TOM's	gezien de beperkte complexiteit bij de Waalbrug is gekozen om bij deze Integrale Opgave slechts één ontwerpessie te houden. Voorafgaand aan de ontwerpessie worden de mogelijke varianten voor de inpassing van de nieuwe Waalbrug uitgewerkt op basis van principe dwarsprofielen en viltstiftschetsen

Integrale Opgave	Stappen en ontwerpessies	Doel
	ontwerpsessie	tijdens de ontwerpsessie van de Waalbrug worden de Quick Scans en de uitgewerkte varianten gepresenteerd. Op basis hiervan wordt samen met de ambtelijke partijen een gebiedsanalyse uitgevoerd en worden aanvullingen vastgesteld voor de varianten. Afsluitend worden de varianten gekoppeld aan de kansrijke alternatieven
aansluiting Kerkdriel	COCON analyse aansluiting Kerkdriel	voorafgaande aan de eerste ontwerpsessie van aansluiting Kerkdriel wordt in COCON geanalyseerd waar de verkeerskundige knelpunten zijn op de kruispunten onderaan de huidige aansluiting Kerkdriel. Hierbij wordt ook gekeken waar mogelijk in de toekomst knelpunten optreden door verkeersintensiteiten uit het NRM2018 met scenario 2030HOOG te gebruiken
	ontwerpsessie 1	tijdens ontwerpsessie 1 worden de resultaten van de Quick Scans en de COCON analyse gepresenteerd aan de ambtelijke partijen. Vervolgens wordt een gebiedsanalyse uitgevoerd en de mogelijke oplossingen ontwikkeld. Afsluitend worden de wenselijke oplossingen voor verdere uitwerking vastgesteld
	uitwerken oplossingen en invullen TOM's	na ontwerpsessie 1 worden de wenselijke oplossingen uitgewerkt tot varianten. Deze varianten worden uitgewerkt tot viltstiftschetsen en rijstrokenschema's op basis van de (wegontwerptechnische) richtlijnen. Op basis van de uitgewerkte varianten wordt de TOM ingevuld
	ontwerpsessie 2	tijdens ontwerpsessie 2 worden de uitgewerkte varianten gepresenteerd aan de ambtelijke partijen. Vervolgens wordt de TOM aangevuld door de ambtelijke partijen. Op basis van de aangevulde TOM worden de varianten beoordeeld en de varianten aangevuld. Afsluitend worden de varianten gekoppeld aan de kansrijke alternatieven
Maasbruggen	constructieve analyse Maasbruggen	om inzichtelijk te krijgen welke constructieve mogelijkheden en risico's aanwezig zijn bij de huidige Maasbruggen is voorafgaand aan de eerste ontwerpsessie van de Maasbruggen een constructieve analyse uitgevoerd
	ontwerpsessie 1	tijdens ontwerpsessie 1 worden de resultaten van de quick scans en de constructieve analyse gepresenteerd aan de ambtelijke partijen. Vervolgens wordt een gebiedsanalyse uitgevoerd en de mogelijke oplossingen ontwikkeld. Afsluitend worden de wenselijke oplossingen voor verdere uitwerking vastgesteld
	uitwerken oplossingen en invullen TOM's	na ontwerpsessie 1 worden de wenselijke oplossingen uitgewerkt tot varianten. Deze varianten worden uitgewerkt tot viltstiftschetsen en rijstrokenschema's op basis van de (wegontwerptechnische) richtlijnen. Op basis van de uitgewerkte varianten wordt de TOM ingevuld
	ontwerpsessie 2	tijdens ontwerpsessie 2 worden de uitgewerkte varianten gepresenteerd aan de ambtelijke partijen. Vervolgens wordt de TOM aangevuld door de ambtelijke partijen. Op basis van de aangevulde TOM worden de varianten beoordeeld en de varianten aangevuld. Afsluitend worden de varianten gekoppeld aan de kansrijke alternatieven
knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen	ontwerpsessie 1	tijdens ontwerpsessie 1 worden de resultaten van de Quick Scans gepresenteerd aan de ambtelijke partijen. Tevens wordt ook de studie van de gemeente 's-Hertogenbosch naar de ontsluiting van de oostelijke gemeente delen gepresenteerd door Royal HaskoningDHV. Vervolgens wordt een gebiedsanalyse uitgevoerd en de mogelijke oplossingen ontwikkeld. Afsluitend worden de wenselijke oplossingen voor verdere uitwerking vastgesteld
	uitwerken oplossingen en invullen TOM's	na ontwerpsessie 1 worden de wenselijke oplossingen uitgewerkt tot varianten. Deze varianten worden uitgewerkt tot viltstiftschetsen en rijstrokenschema's op basis van de (wegontwerptechnische) richtlijnen. Op basis van de uitgewerkte varianten wordt de TOM ingevuld
	ontwerpsessie 2	tijdens ontwerpsessie 2 worden de uitgewerkte varianten gepresenteerd aan de ambtelijke partijen. Vervolgens wordt de TOM aangevuld door de ambtelijke partijen. Op basis van de aangevulde TOM worden de varianten beoordeeld en de varianten aangevuld. Afsluitend worden de varianten gekoppeld aan de kansrijke alternatieven



BIJLAGE: OPLOSSINGEN KNOOPPUNT DEIL

VERSLAG

Onderwerp	Ontwerpsessie 2 knooppunt Deil	
Project	MIRT-verkenning A2 Deil-Vught	
Projectcode	116091	
Verslagnummer	19/01	
Datum en tijd	24 oktober 2019 9:00 - 12:00 uur	
Plaats	Gemeente Zaltbommel (Hogeweg 11, 5301 LB) vergaderruimte 3 + 4	
Referentie	116091-6.3/19-017.812	
Auteur(s)	Ö.B. Özturk, ir. M.J. Hovenga	
Datum verslag	5 november 2019	
Bijlage(n)	-	
Deelnemers	Rijkswaterstaat Rijkswaterstaa Provincie Gelderland Gemeente Tiel Gemeente West-Betuwe Witteveen+Bos	Marco Boot Mark Edelbroek Martijn van de Lindeloof Paul Stienstra Susan Timmermans Wim van den Berg (voorzitter), Marco Hovenga, Jan Kiel, Stijn Tijhuis, Irene Overtoom, Ömer Özturk
Kopie	Ministerie Infrastructuur en Waterstaat Witteveen+Bos	Bert Kingma Carolien Sedee, Anke Springer-Rouwette

1 OPENING

Welkom door Wim van den Berg, toelichting op doel ontwerpsessie en plek integrale opgaven in het ontwerp van kansrijke alternatieven.

2 AFHECHTEN PROBLEMANALYSE

Paul Stienstra (Regio Rivierenland) wil graag weten of de stelling, dat een verbetering van de doorstroming het sluipverkeer oplost, onderbouwd gaat worden. Op deze opmerking komen we nog terug.

Susan Timmermans (Gemeente Westbetuwe) zou graag zien dat bij een integrale aanpak ook de knelpunten aangepakt worden die geen effect hebben op de doorstroming op de A2 (zoals in rapportage genoemd). Hieronder valt ook de samenkomst van verbindingswegen richting de A15Li aan de westzijde van knooppunt Deil. In de probleemanalyse had het consortium dat wat stellig opgeschreven. Het knooppunt wordt in zijn geheel beschouwd tijdens de ontwerpsessies. Oplossingen die vooral impact hebben op de doorstroming van de A15 zien we als meekoppelkans.

Mark Edelbroek (RWS) merkt op dat ten aanzien van geluid dient te worden getoetst aan geluidsproductieplafonds. Deze vormen immers het wettelijke kader. Susan Timmermans (Gemeente Westbetuwe) merkt naar aanleiding hiervan op dat ondanks het nog niet bereiken van de wettelijke geluidsproductieplafonds de geluidsoverlast in Waardenburg als ernstig wordt ervaren. Het voldoen aan deze wettelijke plafonds is in haar ogen niet voldoende.

Windmolens die rond het knooppunt gebouwd gaan worden, staan niet in de quick-scans. In omgevingskaart wel opgenomen.

3 VARIANTENONTWIKKELING

Ontwikkelen van oplossingen onder leiding van Marco Hovenga (ontwerpleider) en Stijn Tjihuis (landschapsarchitect).

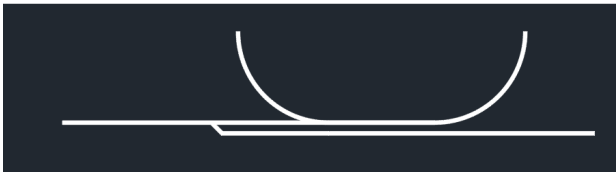
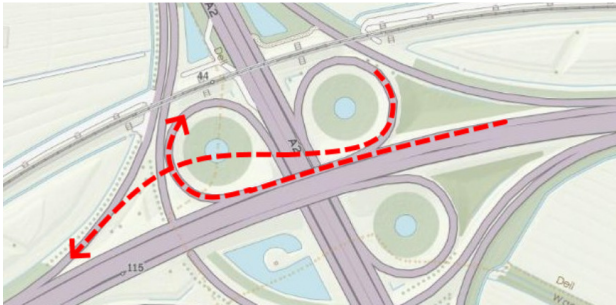
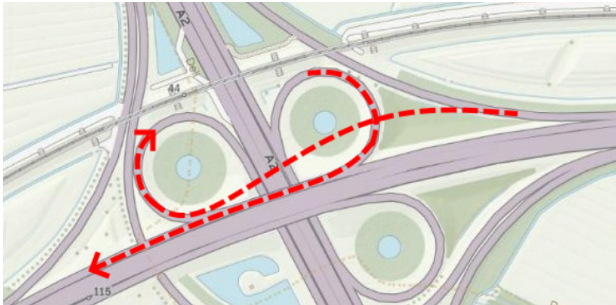
Er zijn oplossingen ontwikkeld voor de volgende deelknelpunten:

- rangeerbaan/weefvak A15Li;
- samenvoeging en weefvak verbindingswegen A15 bij A2Re;
- uitvoeging A2Li naar rangeerbaan richting A15;
- samenvoeging en invoeging verbindingswegen A2 bij A15Re.

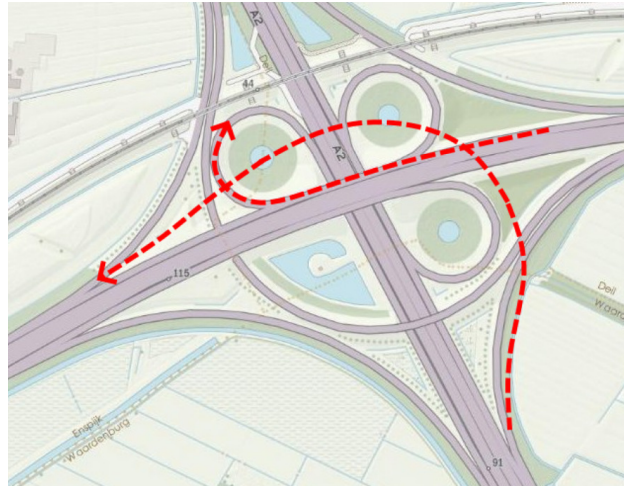
Hierna is per knelpunt beschrijven welke oplossingen bedacht zijn.

Rangeerbaan/weefvak A15Li

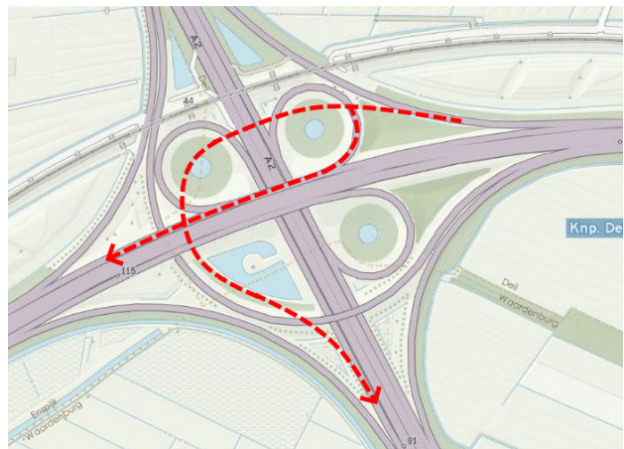
Tabel 3.1 Oplossingen rangeerbaan/weefvak A15Li

A1: Optimaliseren weefbewegingen	
A2: Indirecte ontvlechting A	
A3: Indirecte ontvlechting B	

A4: (Semi)directe ontvlechting A






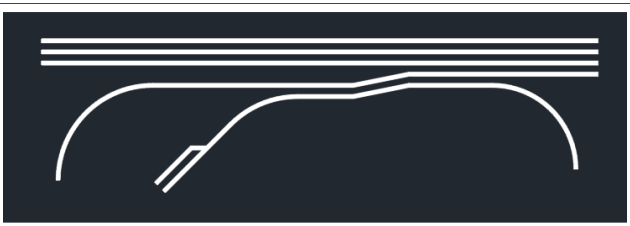



A5: (Semi)directe ontvlechting B



Samenvoeging en weefvak verbindingswegen A15 bij A2Re

Tabel 3.1 Oplossingen samenvoeging en weefvak verbindingswegen A15 bij A2Re

Bestaande situatie	A schematic diagram of a road layout on a black background. It shows a main road with three lanes at the top. A side road with two lanes enters from the bottom left and weaves between the main road lanes to exit at the top right.
B1: Verdubbelen weefvak Deil-Waardenburg bij 2x3	A schematic diagram of a road layout on a black background, similar to the one above. It shows a main road with three lanes at the top. A side road with two lanes enters from the bottom left and weaves between the main road lanes to exit at the top right. The weaving junction is shown as a double structure.

<p>B3: Ontkoppelen verbindingswegen bij 2x3</p>	
<p>B4: Ontkoppelen verbindingswegen in combinatie met samenvoeging bij 2x4</p>	
<p>B5: Ontkoppelen verbindingswegen in combinatie met invoeging bij 2x4</p>	
<p>B6: Asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x4</p>	
<p>B7: Ontkoppeling verbindingswegen en asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x4</p>	
<p>B8: (Semi)directe verbindingsweg A15Li-A2Re en asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x4</p>	
<p>B9: (Semi)directe verbindingsweg A15Li-A2Re en asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x5</p>	

B10: (Semi)directe verbindingsweg
A15Li-A2Re en uitvoeging
Waardenburg bij 2x5








Uitvoeging A2Li naar rangeerbaan richting A15

Tabel 3.2 Oplossingen uitvoeging A2Li naar rangeerbaan richting A15

Bestaande situatie	
C1: Symmetrisch weefvak bij 2x3	
C2: Symmetrisch weefvak bij 2x4	
C3: Asymmetrisch weefvak bij 2x4	
C4: Asymmetrisch weefvak bij 2x5	

Samenvoeging en invoeging verbindingswegen A2 bij A15Re

Tabel 3.3 Oplossingen samenvoeging en invoeging verbindingswegen A2 bij A15Re

Bestaande situatie	
D1: Weefvak met 3 rijstroken tussen Deil en Meteren	
D2: Weefvak met 4 rijstroken	
D3: Parallelstructuur tot Meteren	
optie: Optimalisatie doelgroepstrook vrachtwagen	

Bij deze oplossingen gelden de volgende aandachtspunten:

- voor nu is rekening gehouden met de huidige positie van aansluiting Waardenburg. Het verplaatsen van aansluiting Waardenburg naar het noorden kan enkele varianten onmogelijk maken of invloed hebben op de vormgeving ervan;
- voor het knelpunt van de samenvoeging en invoeging van de A15 bij de A2Re is een variant meegenomen die eerst in het quick-win-pakket was opgenomen, maar welke is afgevallen. Er moet nog achterhaald worden waarom deze is afgevallen;

- omdat er nog geen NRM-runs zijn uitgevoerd voor de alternatieven 2x4 en 2x5, kunnen er nu alleen nog maar kwantitatief gezien uitspraken worden gedaan over het probleemoplossend vermogen van de varianten voor het 0-plus alternatief. Ook zijn hier enkele NRM-runs voor nodig. Voor de overige alternatieven zullen uitspraken moeten worden gedaan over het probleemoplossend vermogen op basis van expert judgement;
- de inpasbaarheid van deze varianten moet nog vastgesteld worden door wegontwerp.

4 SAMENVATTING RESULTATEN

Tijdens de ontwerpessie is besproken om de oplossingen te koppelen aan de kansrijke alternatieven (0+, A, B en C). Hiervoor wordt eerst gekeken welke oplossingen logisch, doelmatig en inpasbaar (onder andere turbulentie) zijn op basis van expert judgement. Vervolgens worden de oplossingen gecombineerd als variant. De resultaten hiervan worden tussentijds teruggekoppeld naar de deelnemers. In de derde ontwerpessie wordt de uitwerking van de variant gepresenteerd en ook de doorrekening hiervan in het Vissim-model. Hiermee kunnen richting de uitwerking van de kansrijke alternatieven aanpassingen gedaan worden in de combinatie van oplossingen om zo tot een goed resultaat bij de kansrijke alternatieven te komen.

5 AFSLUITING ONTWERPSESSIE

Voorgaande punten zijn allemaal besproken in de ontwerpessie. Hieronder gaan we verder in op de opbrengst van de tweede ontwerpessie.

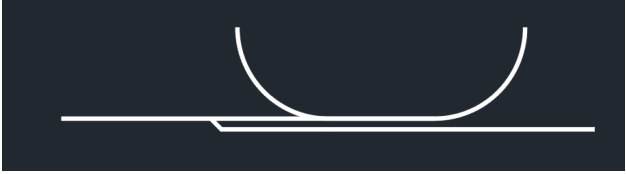
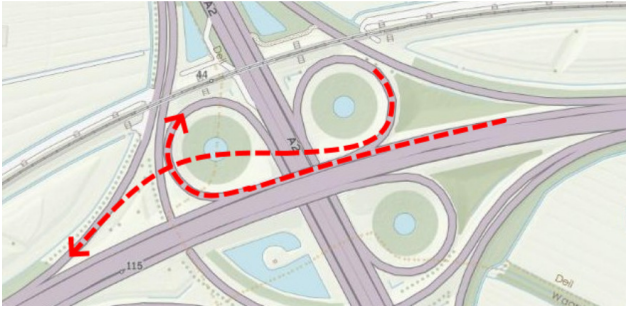
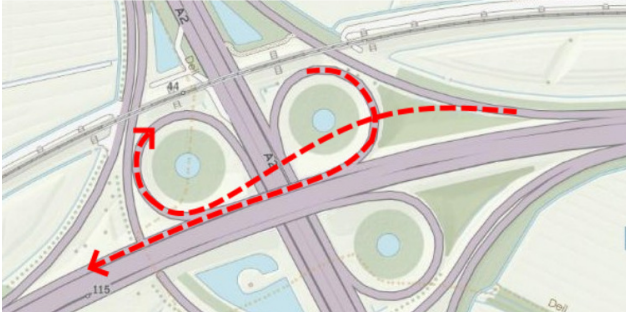
6 KOPPELING OPLOSSINGEN

Analyse oplossingen

Na de ontwerpessie zijn de oplossingen gekoppeld aan de varianten 0+, A, B en C met de kansrijke alternatieven in het achterhoofd. Omdat niet alle oplossingen gekoppeld kunnen worden is eerst gekeken of de oplossingen effectief zijn, de doorstroming (mogelijk) verbeterd, en of ze onderscheidbaar en inpasbaar zijn. Vervolgens zijn de oplossingen gekoppeld aan de verschillende varianten.

Rangeerbaan/weefvak 15Li

Tabel 6.1 Analyse oplossingen rangeerbaan/weefvak A15Li

<p>A1: Optimaliseren weefbewegingen</p> <p>Beoordeling:</p> <ul style="list-style-type: none">- is op basis van turbulentieafstanden niet in te passen;- weefbeweging blijft aanwezig op locatie, waardoor de verwachting is dat de capaciteit niet stijgt. <p>Conclusie:</p> <ul style="list-style-type: none">- niet opnemen	
<p>A2: Indirecte ontvlochtening A</p> <p>Beoordeling:</p> <ul style="list-style-type: none">- weefbeweging komt te vervallen, waardoor congestie verdwijnt;- wel blijven weefvakken aanwezig in knp. Deil;- beperkt aantal nieuwe kunstwerken, kan nog verder geoptimaliseerd worden door toch nog aan te sluiten op het weefvak. <p>Conclusie:</p> <ul style="list-style-type: none">- opnemen in variant 0+ en A	
<p>A3: Indirecte ontvlochtening B</p> <p>Beoordeling:</p> <ul style="list-style-type: none">- weefbeweging komt te vervallen, waardoor congestie verdwijnt;- wel blijven weefvakken aanwezig in knp. Deil;- beperkt aantal nieuwe kunstwerken, kan nog verder geoptimaliseerd worden door toch nog aan te sluiten op het weefvak;- moet in een neergaand alignement (A15Li->A2Li) worden ingepast, dit is lastiger.	

Conclusie:

- **niet opnemen**

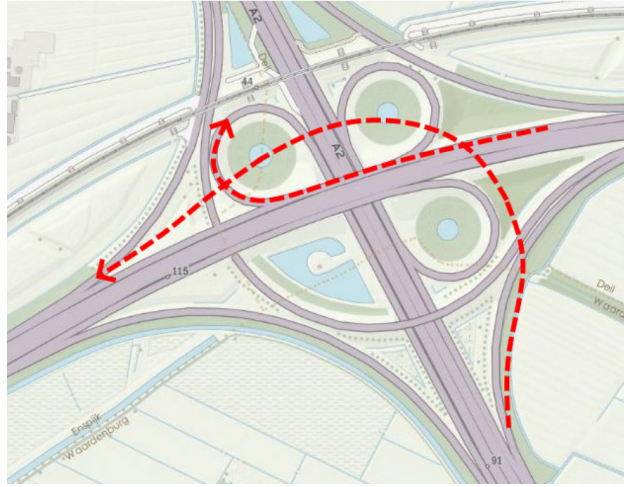
A4: (Semi)directe ontvlechting A

Beoordeling:

- weefbeweging komt te vervallen, waardoor congestie verdwijnt;
- alle weefvakken verdwijnen in knp. Deil;
- veel nieuwe kunstwerken benodigd.

Conclusie:

- **opnemen in variant B en C**



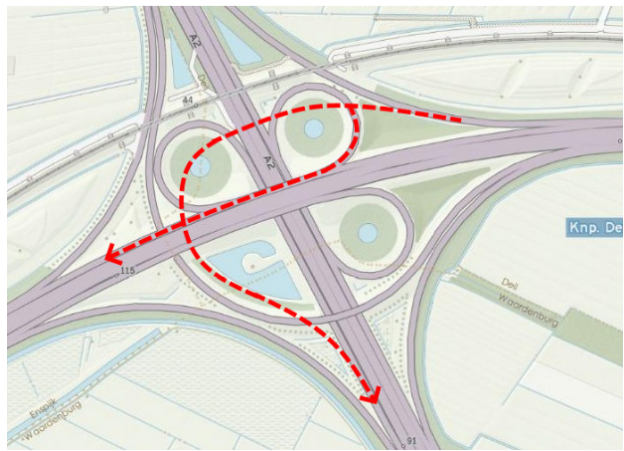
A5: (Semi)directe ontvlechting B

Beoordeling:

- weefbeweging komt te vervallen, waardoor congestie verdwijnt;
- wel blijven weefvakken aanwezig in knp. Deil;
- veel nieuwe kunstwerken benodigd;
- mogelijk verstoring NNN gebied ten zuidwesten van knp. Deil.




Conclusie:

- **niet opnemen**



Samenvoeging en weefvak verbindingswegen A15 bij A2Re

Tabel 4.2 Analyse oplossingen samenvoeging en weefvak verbindingswegen A15 bij A2Re

<p>B1: Verdubbelen weefvak Deil-Waardenburg bij 2x3</p> <p>Beoordeling:</p> <ul style="list-style-type: none"> - het weefvak krijgt meer capaciteit; - de afstreping bij de samenvoeging van de verbindingswegen komt te vervallen; - risico op onderbenutting weefvak, doordat iedereen voortijdig al vanuit de verbindingswegen naar rechts sorteert; - mogelijkheden voor inpassing kunstwerk Zandweg zonder aanleg nieuw kunstwerk; - sluit aan op 2x3, 2x4 en 2x5. <p>Conclusie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opnemen in variant 0+ 	
<p>B3: Ontkoppelen verbindingswegen bij 2x3</p> <p>Beoordeling:</p> <ul style="list-style-type: none"> - het weefvak krijgt niet meer capaciteit, dus de doorstroming op de A2 wordt niet verbeterd; - doorstroming op de verbindingswegen wordt verbeterd; - beperkte aanpassingen; - sluit aan op 2x3, 2x4 en 2x5 <p>Conclusie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - niet opnemen 	
<p>B4: Ontkoppelen verbindingswegen in combinatie met samenvoeging bij 2x4</p> <p>Beoordeling:</p> <ul style="list-style-type: none"> - het weefvak krijgt niet meer capaciteit, dus de doorstroming op de A2 wordt niet verbeterd; - doorstroming op de verbindingswegen wordt verbeterd; - beperkte aanpassingen; - sluit aan op 2x3, 2x4 en 2x5. <p>Conclusie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - niet opnemen 	

B5: Ontkoppelen verbindingswegen in combinatie met invoeging bij 2x4

Beoordeling:

- het weefvak krijgt meer capaciteit;
- de afstreping bij de samenvoeging van de verbindingswegen komt te vervallen;
- sluit aan op 2x4 en 2x5;
- A2 dient door het knooppunt te worden verbreed naar minimaal 2x4. Hiervoor moeten veel kunstwerken vervangen worden.

Conclusie:

- **niet opnemen;**
- **kan op een later moment relevant zijn indien de A2 in het knp. Deil een I/C boven de 0,8 krijgt**



B6: Asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x4

Beoordeling:

- het weefvak krijgt meer capaciteit;
- de afstreping bij de samenvoeging van de verbindingswegen komt te vervallen;
- sluit aan op 2x4 en 2x5.

Conclusie:

- **opnemen in variant A en B**



B7: Ontkoppeling verbindingswegen en asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x4

Beoordeling:

- het weefvak krijgt meer capaciteit;
- de afstreping bij de samenvoeging van de verbindingswegen komt te vervallen;
- sluit aan op 2x4 en 2x5;
- leidt tot een **leidt tot een gelijkwaardige I/C aan de huidige situatie en biedt dus geen meerwaarde lagere I/C dan oplossing B6**, zie hiervoor ook de memo quick scan knooppunt Deil van Rijkswaterstaat.

Conclusie:

- **niet opnemen**



B8: (Semi)directe verbindingweg
A15Li-A2Re en asymmetrisch weefvak
Deil-Waardenburg bij 2x4

Beoordeling:

- het weefvak krijgt meer capaciteit;
- de afstreping bij de samenvoeging van de verbindingswegen komt te vervallen;
- veel kunstwerken benodigd voor de aanleg van de (semi)directe verbindingsweg;
- sluit aan op 2x4 en 2x5.

Conclusie:

- **niet opnemen**



B9: (Semi)directe verbindingweg
A15Li-A2Re en asymmetrisch weefvak
Deil-Waardenburg bij 2x5

Beoordeling:

- het weefvak krijgt meer capaciteit;
- de afstreping bij de samenvoeging van de verbindingswegen komt te vervallen;
- afstreping op de verbindingsweg A15Re->A2Re komt te vervallen;
- veel kunstwerken benodigd voor de aanleg van de (semi)directe verbindingsweg;
- sluit aan op 2x5;
- kan ook gecombineerd worden met een lus.

Conclusie:

- **opnemen in variant C**



B10: (Semi)directe verbindingsweg
A15Li-A2Re en uitvoeging
Waardenburg bij 2x5

Beoordeling:

- het weefvak krijgt meer capaciteit;
- de afstreping bij de samenvoeging van de verbindingswegen komt te vervallen;
- veel kunstwerken benodigd voor de aanleg van de (semi)directe verbindingsweg;
- sluit aan op 2x5;
- een ruimte benodigd tussen de samenvoeging verbindingsweg/A2 en uitvoeging Waardenburg.



Conclusie:

- niet opnemen

Uitvoering A2Li naar rangeerbaan richting A15

Tabel 6.3 Analyse oplossingen uitvoering A2Li naar rangeerbaan richting A15

<p>C1: Symmetrisch weefvak bij 2x3</p> <p>Beoordeling:</p> <ul style="list-style-type: none">- het weefvak krijgt meer capaciteit;- beperkte ingreep;- sluit aan op 2x3. <p>Conclusie:</p> <ul style="list-style-type: none">- opnemen in variant 0+	
<p>C2: Symmetrisch weefvak bij 2x4</p> <p>Beoordeling:</p> <ul style="list-style-type: none">- het weefvak krijgt meer capaciteit;- beperkte ingreep;- sluit aan op 2x4;- meer rijstrookwisselingen dan bij oplossing C2;- meer asfalt benodigd dan bij oplossing C3;- A2 is makkelijker uit te breiden in knp. Deil naar 2x4. <p>Conclusie:</p> <ul style="list-style-type: none">- opnemen in variant A	
<p>C3: Asymmetrisch weefvak bij 2x4</p> <p>Beoordeling:</p> <ul style="list-style-type: none">- het weefvak krijgt meer capaciteit;- beperkte ingreep;- sluit aan op 2x4;- minder rijstrookwisselingen dan bij oplossing C2;- minder asfalt benodigd dan bij oplossing C3;- sluit lastiger aan op een doortrekking van 4 rijstroken door knp. Deil. <p>Conclusie:</p> <ul style="list-style-type: none">- opnemen in variant B	

C4: Asymmetrisch weefvak bij 2x5

Beoordeling:

- het weefvak krijgt meer capaciteit;
- beperkte ingreep;
- sluit aan op 2x5.

Conclusie:

- opnemen in variant C



Samenvoeging en invoeging verbindingswegen A2 bij A15Re

Tabel 6.4 Analyse oplossingen samenvoeging en invoeging verbindingswegen A2 bij A15Re.

D1: Weefvak met 3 rijstroken tussen Deil en Meteren

Beoordeling:

- het weefvak krijgt meer capaciteit;
- beperkte ingreep;
- capaciteit op de verbindingswegen blijft gelijk;
- inpassing optimalisatie doelgroepenstrook leidt tot meer verkeer op de verbindingswegen.

Conclusie:

- opnemen in variant 0+, zonder doelgroepenstrook.



D2: Weefvak met 4 rijstroken

Beoordeling:

- het weefvak krijgt meer capaciteit;
- afstreping op de verbindingsweg A2Re->A15Re komt te vervallen;
- inpassing optimalisatie doelgroepenstrook leidt tot meer verkeer op de verbindingswegen, waar wel de capaciteit is toegenomen;
- eventueel te optimaliseren met een taper in plaats van afstreping op de A15. Dit kan alleen in combinatie met doelgroepenstrook.

Conclusie:

- opnemen in variant A, zonder doelgroepenstrook;
- opnemen in variant B, met doelgroepenstrook en taper;
- opnemen in variant C, met doelgroepenstrook en afstreping



D3: Parallelstructuur tot Meteren

Beoordeling:

- het weefvak krijgt meer capaciteit;
- afstreping op de verbindingsweg A2Re->A15Re komt te vervallen;
- inpassing optimalisatie doelgroepenstrook leidt tot meer verkeer op de verbindingswegen;
- hoge kosten voor aanleg extra kunstwerken en rijbanen;
- leidt enkel tot verplaatsing van de congestie, zonder doelmatig te zijn.

Conclusie:

- **niet opnemen**



Optie: Optimalisatie doelgroepenstrook vrachtverkeer

Beoordeling:

- invoegende verkeer op de A15Re hoeft het vrachtverkeer niet te kruisen;
- op de verbindingswegen richting A15Re nemen de intensiteiten toe.

Conclusie:

- opnemen in variant A, zonder doelgroepenstrook;
- opnemen in variant B, met doelgroepenstrook en taper;
- opnemen in variant C, met doelgroepenstrook en afstreping



Resultaat

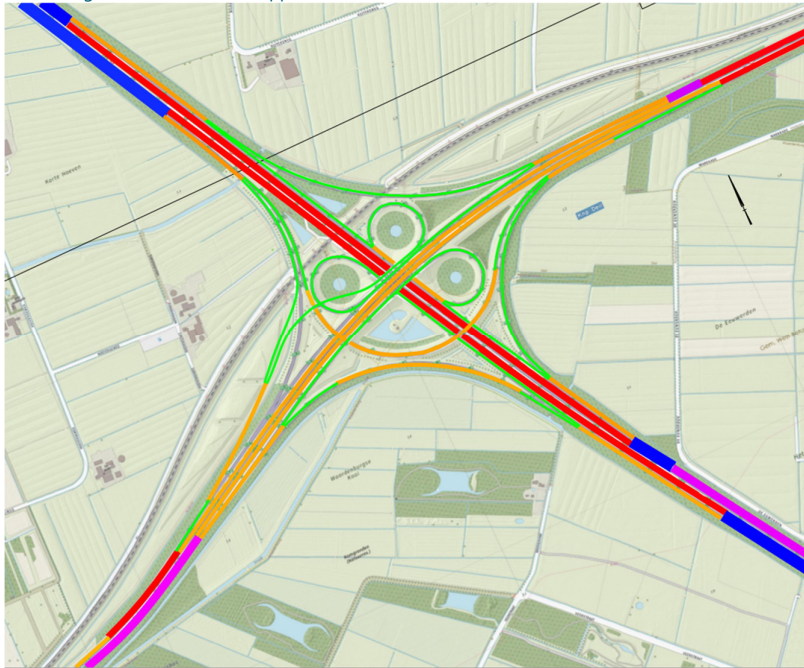
In de volgende afbeeldingen staat een eerste uitwerking van de varianten. Deze plaatjes zijn input voor de modellering in Vissim, de uitwerking als functioneel ontwerp en als overzicht van de resultaat van de tweede ontwerpessie.

Variant 0+

Hierin zijn de volgende oplossingen opgenomen:

- A2: indirecte ontvlechting;
- B1: verdubbelen weefvak Deil-Waardenburg bij 2x3;
- C1: symmetrisch weefvak bij 2x3;
- D1: weefvak met 3 rijstroken tussen Deil en Meteren, zonder doelgroepenstrook.

Afbeelding 6.1 Variant 0+ (knooppunt Deil)



Afbeelding 6.2 Variant 0+ (Deil-Waardenburg)



Legenda:

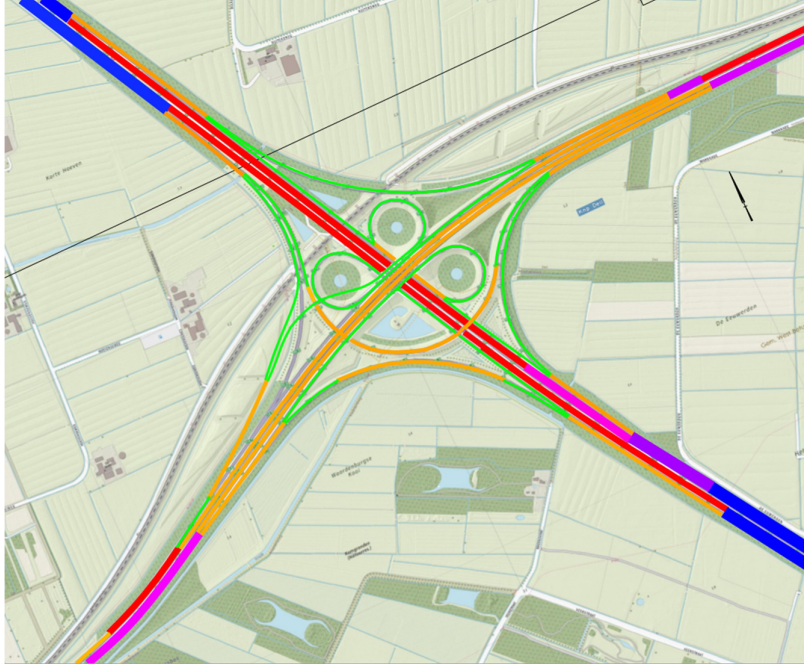
-  1 rijstrook
-  2 rijstroken
-  3 rijstroken
-  4 rijstroken
-  5 rijstroken

Variant A

Hierin zijn de volgende oplossingen opgenomen:

- A2: indirecte ontvlechting;
- B6: asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x4;
- C2: symmetrisch weefvak bij 2x4;
- D2: weefvak met 4 rijstroken, zonder doelgroepenstrook.

Afbeelding 6.3 Variant A (knooppunt Deil)



Afbeelding 6.4 Variant A (Deil-Waardenburg)



Legenda:

-  1 rijstrook
-  2 rijstroken
-  3 rijstroken
-  4 rijstroken
-  5 rijstroken
-  6 rijstroken

Variant B

Hierin zijn de volgende oplossingen opgenomen:

- A4: (Semi)directe ontvlechting A;
- B6: asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x4;
- C3: asymmetrisch weefvak bij 2x4;
- D2: weefvak met 4 rijstroken, met doelgroepenstrook en taper.

Afbeelding 6.5 Variant B (knooppunt Deil)



Afbeelding 6.6 Variant B (Deil-Waardenburg)



Legenda:

-  1 rijstrook
-  Doelgroepenstrook
-  2 rijstroken
-  3 rijstroken
-  4 rijstroken
-  5 rijstroken

Variant C

Hierin zijn de volgende oplossingen opgenomen:

- A4: (semi)directe ontvlechting A;
- B9: (semi)directe verbindingsweg A15Li-A2Re en asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x5;
- C4: asymmetrisch weefvak bij 2x5;
- D2: weefvak met 4 rijstroken, met doelgroepenstrook.

Afbeelding 6.7 Variant C (knooppunt Deil)



Afbeelding 6.8 Variant C (Deil-Waardenburg)



Legenda:

-  1 rijstrook
-  Doelgroepenstrook
-  2 rijstroken
-  3 rijstroken
-  4 rijstroken
-  5 rijstroken
-  6 rijstroken



BIJLAGE: DYNAMISCH TOETSING KNOOPPUNT DEIL

1. INLEIDING

Voor de integrale ontwerpogave rondom knooppunt Deil is een aantal varianten ontworpen (zie ook het verslag van ontwerpessie 2 van knooppunt Deil met referentie 116091-6.3-19-017.812) en afgewogen. Om iets te kunnen zeggen over het probleemoplossend vermogen van de varianten, zijn deze gesimuleerd met een dynamisch verkeersmodel in Vissim. Hiervoor is als basis het model gebruikt dat is opgesteld voor de probleemanalyse. Voor uitleg en uitgangspunten van dit model, zie de notitie 'herziene probleemanalyse knooppunt Deil' met referentie 116091-6.3-19-016.810. In deze notitie worden de resultaten gepresenteerd van de dynamische modellering van de varianten die zijn ontworpen voor de 4 kansrijke alternatieven. Waar van toepassing worden ook aanvullende uitgangspunten voor de modellering van de alternatieven gepresenteerd.

2. VARIANT 0+

Hierin zijn de volgende oplossingen opgenomen, de nummering van de oplossingen komt overeen met het verslag van ontwerpessie met referentie 116091-6.3-19-017.812:

- A2: indirecte ontvlechting;
- B1: verdubbelen weefvak Deil-Waardenburg bij 2x3 rijstroken;
- C1: symmetrisch weefvak bij 2x3 rijstroken;
- D1: weefvak met 3 rijstroken tussen Deil en Meteren, zonder doelgroepenstrook.

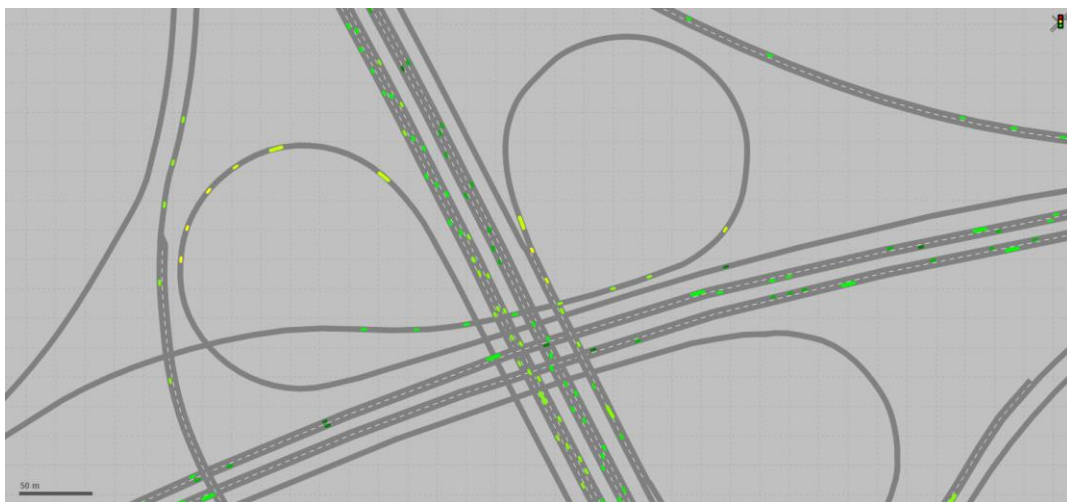
Afbeelding 2.1 Variant 0+



2.1 Probleemoplossend vermogen

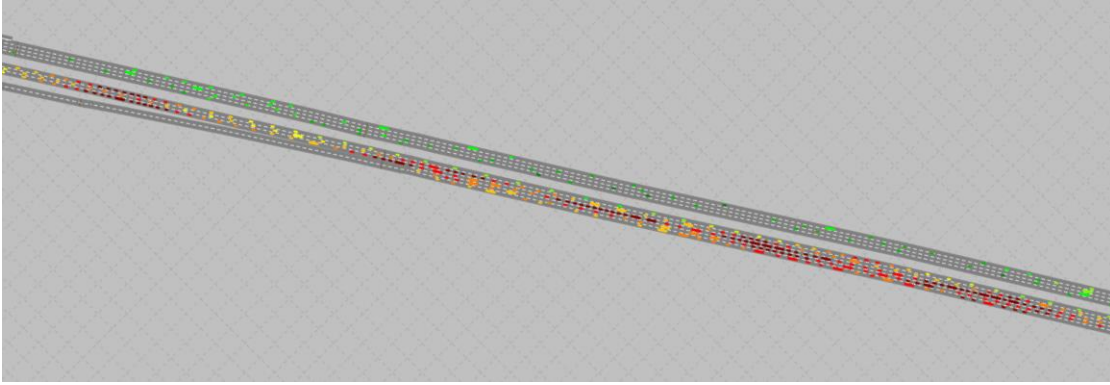
Door het opheffen van het conflict in het weefvak op de rangeerbaan A15Li verbetert de doorstroming van verkeer van en naar de A2, zoals te zien is in afbeelding 2.2. De vertraging op de verbindingen oost-zuid en zuid-west neemt ook af zoals te zien is in de tabel in bijlage I.

Afbeelding 2.2 Simulatie indirecte lussen verbinding A15Li



Door het uitbreiden van de capaciteit van de verbindingswegen naar de A2Re, verbetert de doorstroming op de verbindingswegen. Echter zorgt de verdubbeling van het weefvak op de hoofdrijbaan van de A2Re zelf in combinatie met de grote toestroom vanaf de verbindingswegen voor veel turbulentie en congestie op de hoofdrijbaan, zoals te zien is in afbeelding 2.3. Dit is met name het geval in de avondspits. In de tabel in bijlage I is te zien dat per saldo de vertraging richting het zuiden nagenoeg gelijk blijft.

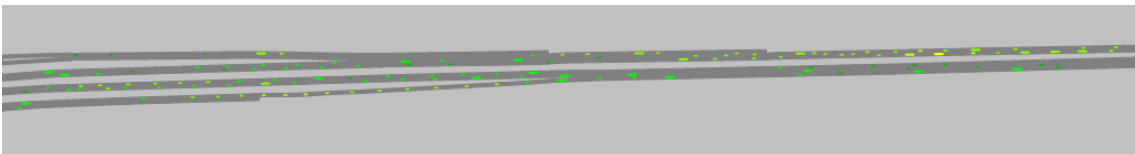
Afbeelding 2.3 Turbulentie en congestie op A2Re zuid ter hoogte van verdubbelde weefvak



Door het toepassen van een symmetrisch weefvak op de A2Li, verbetert de doorstroming hier. Dit heeft zowel een positief effect op de hoofdrijbaan als op de verbindingswegen. In de tabel in bijlage I is te zien dat de voertuigvertragingen voor verkeer vanuit het zuiden onder andere hierdoor afneemt.

Door het toepassen van een weefvak op de A15Re tussen Deil en Meteren, verbetert de doorstroming zowel op de verbindingswegen vanaf de A2 als op de hoofdrijbaan van de A15. In afbeelding 2.4 is te zien dat er geen turbulentie meer aanwezig is bij de aansluiting van de verbindingswegen op de hoofdrijbaan. De rijstrookverminderingen op de verbindingswegen zelf vormen echter nog wel knelpunten, met name in de ochtendspits.

Afbeelding 2.4 Verbeterde doorstroming door weefvak A15Re

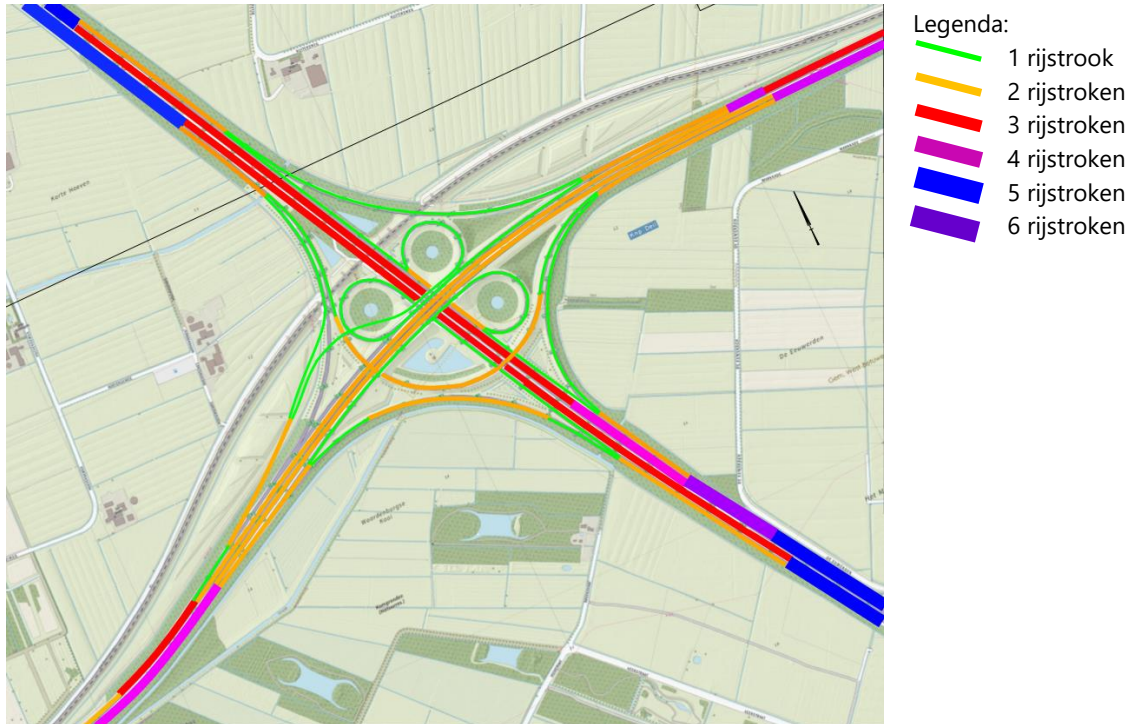


3 VARIANT A

Hierin zijn de volgende oplossingen opgenomen:

- A2: indirecte ontvlechting;
- B6: asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x4;
- C2: symmetrisch weefvak bij 2x4;
- D2: weefvak met 4 rijstroken, zonder doelgroepenstrook.

Afbeelding 3.1 Variant A



3.1 Uitgangspunten

Bij kansrijk alternatief A geldt een verbreding van de A2 naar 2x4 rijstroken tussen Deil en Empel. Omdat de statische verkeersmodellering nog niet is uitgevoerd, zijn voor dit alternatief nog geen intensiteiten en cordonmatrix beschikbaar. Wel is in de vorige fase onderzocht wat het globale verkeerseffect zou zijn van een verbreding naar 2x4 rijstroken tussen Deil en Empel. Hieruit bleek dat de intensiteiten tussen Deil en Empel met ongeveer 9 % zouden groeien, zoals aangegeven in de rapportage verkeer met referentie 108381-19-018.379¹. Om deze impact globaal te kunnen zien in het dynamische model, zijn alle herkomst bestemming-relaties (HB-relaties) gerelateerd aan de A2 met 9 % opgehoogd.

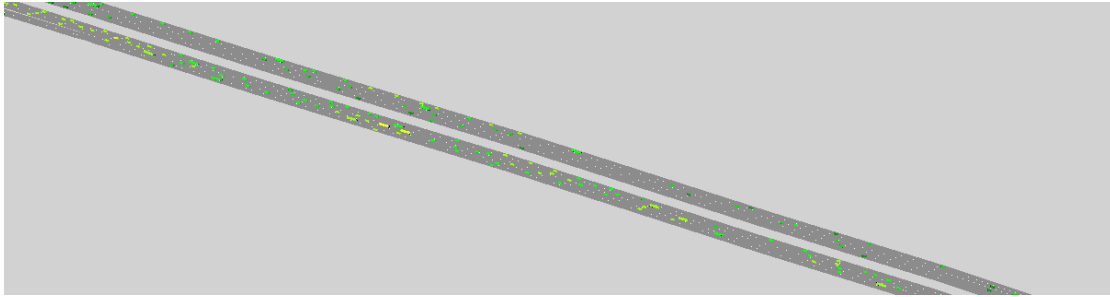
3.2 Probleemoplossend vermogen

Door het opheffen van het conflict in het weefvak van de rangeerbaan van de A15Li verbetert de doorstroming van verkeer van en naar de A2, evenals bij variant 0+. In variant A gelden echter wel hogere intensiteiten, waardoor het overgebleven weefvak op de rangeerbaan A2Li nog een knelpunt zou kunnen vormen. Over het algemeen is een verlaging van de voertuigvertraging te zien voor verkeer dat van deze verbindingen gebruik maakt in de tabel in bijlage I.

Door het uitbreiden van de capaciteit van de verbindingswegen en de aanleg van een asymmetrisch weefvak op de A2Re verbetert de doorstroming zowel op de verbindingswegen als op de hoofdrijbaan, zoals te zien is in afbeelding 3.2. Er is minder turbulentie te zien dan bij variant 0+, omdat het in- en uitvoegend verkeer minder stroken hoeft te wisselen. Ook is in de tabel in bijlage I een sterke afname van voertuigvertraging te zien voor verkeer naar het zuiden.

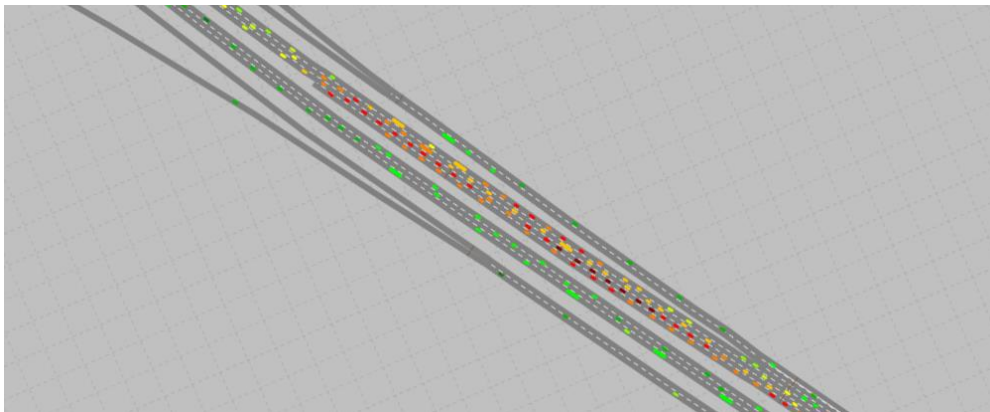
¹ Panteia, 29 mei 2019, Verkenning oplossingsrichtingen MIRT A2 Deil-Vught, ref: 108381-19-018.379.

Afbeelding 3.2 Verbeterde doorstroming asymmetrisch weefvak A2Re



Door de aanleg van een symmetrisch weefvak op de A2Li verbetert de doorstroming tussen Waardenburg en Deil. Echter ontstaat er congestie bij de rijstrookafstreping van 4 naar 3 rijstroken in het knooppunt zelf die terugslaat richting het zuiden, zoals te zien is in afbeelding 3.3. Dit is met name het geval in de ochtendspits. Uit de tabel in bijlage I kan afgeleid worden dat hierdoor in de ochtendspits de vertraging zelfs toeneemt.

Afbeelding 3.3 Turbulentie met terugslag bij rijstrookafstreping A2Li in het knooppunt

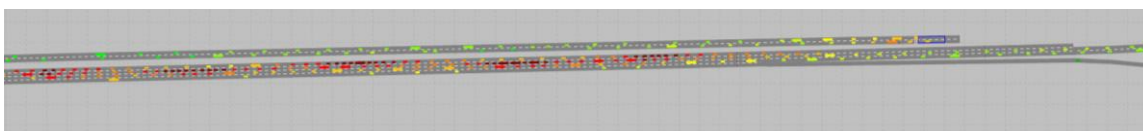


Door de verhoging van de capaciteit van de verbindingswegen van de A2 naar de A15Re en de aanleg van een weefvak op de A15re verbetert de doorstroming van verkeer vanaf de A2 tussen Deil en Meteren (afbeelding 3.4). Echter ontstaat er bij de rijstrookafstreping na Meteren wel turbulentie en beginnende congestie (afbeelding 3.5). In de tabel in bijlage I is dan ook te zien dat de voertuigvertragingen afnemen voor verkeer vanuit het noorden en zuiden naar het oosten, maar dat de vertraging toeneemt voor verkeer vanuit het westen naar het oosten.

Afbeelding 3.4 Verbeterde doorstroming door weefvak A15Re



Afbeelding 3.5 Turbulentie bij rijstrookafstreping A15Re ter hoogte van Meteren

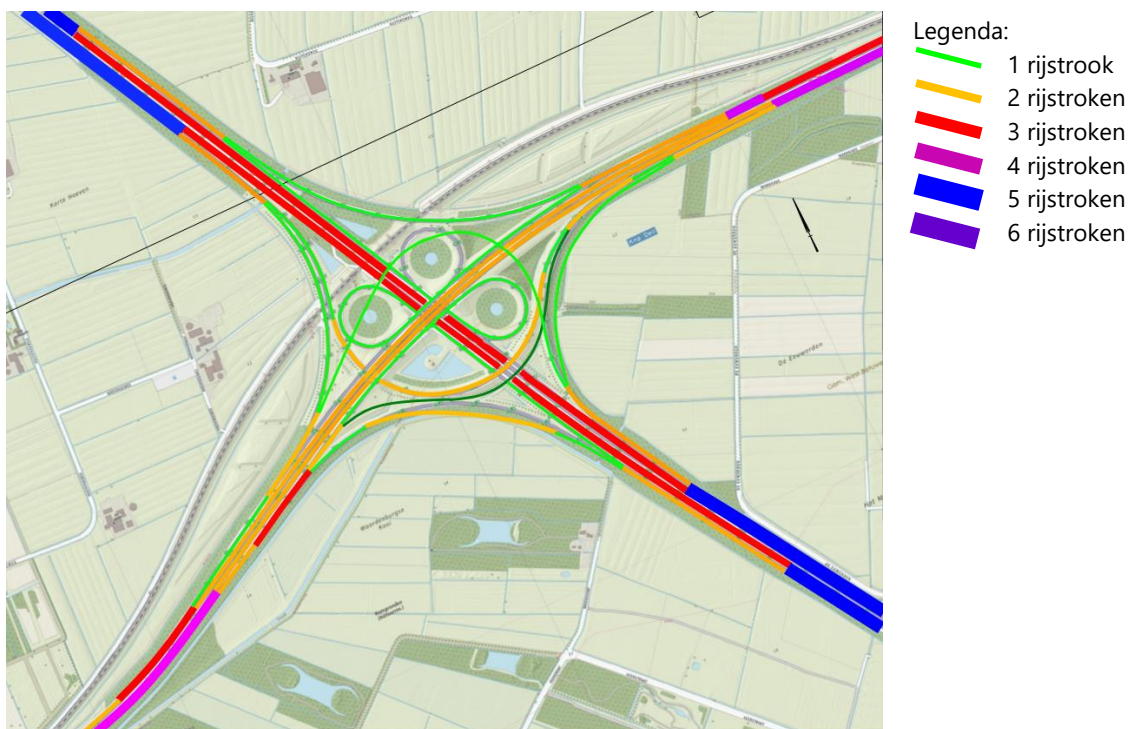


4 VARIANT B

Hierin zijn de volgende oplossingen opgenomen:

- A4: (semi)directe ontvlechting A;
- B6: asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x4 rijstroken;
- C3: asymmetrisch weefvak bij 2x4 rijstroken;
- D2: weefvak met 4 rijstroken, met doelgroepenstrook en taper.

Afbeelding 4.1 Variant B



4.1 Uitgangspunten

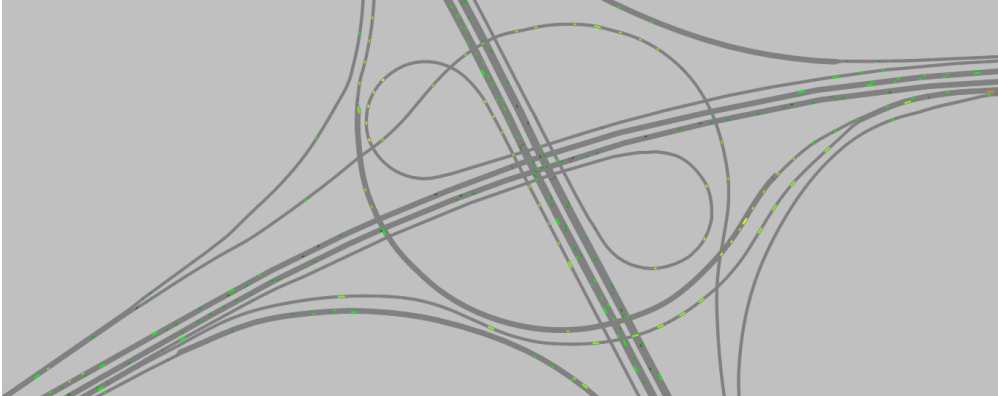
Bij kansrijk alternatief B geldt een verbreding van de A2 naar 2x4 rijstroken tussen Deil en Empel. Omdat de statische verkeersmodellering nog niet is uitgevoerd, zijn voor dit alternatief nog geen intensiteiten en cordonmatrix beschikbaar. Wel is in de vorige fase onderzocht wat het globale verkeerseffect zou zijn van een verbreding naar 2x4 rijstroken tussen Deil en Empel. Hieruit bleek dat de intensiteiten tussen Deil en Empel met ongeveer 9 % zouden groeien, zoals aangegeven in de rapportage verkeer met referentie 108381-19-018.379¹. Om deze impact globaal te kunnen zien in het dynamische model, zijn alle HB-relaties gerelateerd aan de A2 met 9 % opgehoogd.

4.2 Probleemoplossend vermogen

Door de aanleg van een turbineboog van de A2Li naar de A15Li zijn er in deze verbinding geen weefbewegingen meer nodig en verbetert de doorstroming, zoals te zien is in afbeelding 4.2. In de tabel in bijlage I is dan ook te zien dat de vertraging voor verkeer van zuid naar west nog verder afneemt.

¹ Panteia, 29 mei 2019, Verkenning oplossingsrichtingen MIRT A2 Deil-Vught, ref: 108381-19-018.379.

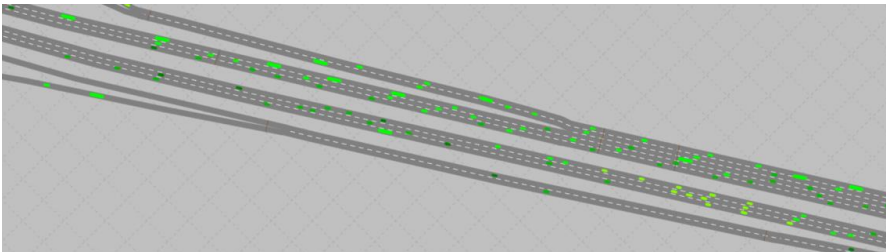
Afbeelding 4.2 Verbeterde doorstroming verbindingsweg A2Li - A15Li



Door het uitbreiden van de capaciteit van de verbindingswegen en de aanleg van een asymmetrisch weefvak op de A2Re verbetert de doorstroming zowel op de verbindingswegen als op de hoofdrijbaan. Vertragingen in de tabel in bijlage I liggen in dezelfde orde als bij variant A.

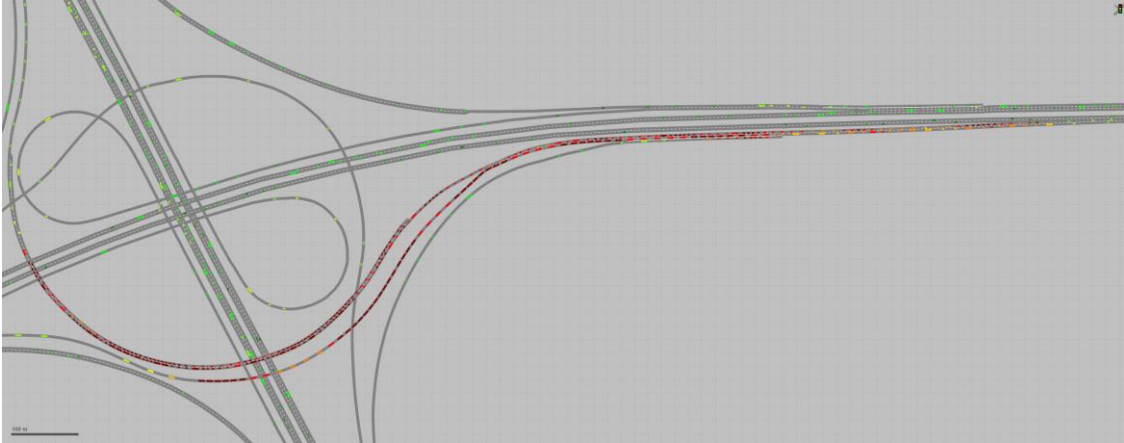
Door de aanleg van een asymmetrisch weefvak op A2Li verbetert doorstroming tussen Waardenburg en Deil. Ook ontstaat hierdoor in het knooppunt (bij 3 rijstroken) geen congestie, omdat er geen rijstrookafstreping is, zoals ook te zien in afbeelding 4.3. Er is dan ook een lagere vertraging te zien voor verkeer op de zuid-noord relatie dan bij variant A.

Afbeelding 4.3 Goede doorstroming op de A2Li in het knooppunt door overgang naar 3 rijstroken met asymmetrisch weefvak



Door het ontvlechten van vracht en invoegend verkeer op A15Re is er geen hinder meer van vrachtverkeer bij de invoeging. Echter veroorzaakt het samenkomen van de doelgroepenstrook met de verbindingswegen van de A2 en de taperinvoeging voor autoverkeer op de A15Re voor congestie met terugslag tot aan het begin van de verbindingswegen zoals te zien is in afbeelding 4.4. In de tabel in bijlage I is dan ook te zien dat de vertraging voor verkeer van het noorden of zuiden naar het oosten sterk toeneemt.

Afbeelding 4.4 Congestie op verbindingswegen als gevolg van taperinvoeging en samenvoeging met doelgroepenstrook



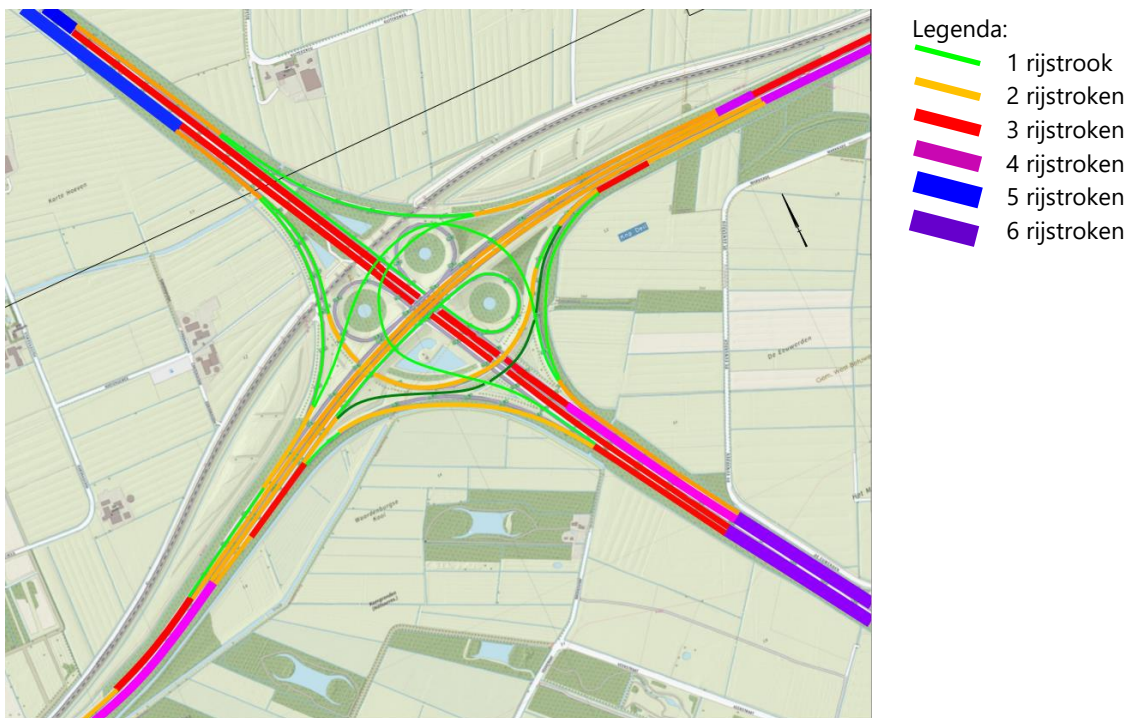
De constructie met een afstropping van de linkerrijstrook op de A15Re na Meteren zorgt voor turbulentie ter plaatse. Echter is dit bij deze variant een minder groot probleem dan bij variant A, omdat veel vrachtverkeer en verkeer vanaf de A2 wordt opgehouden bij de verbindingswegen, wat de doorstroming op de A15Re zelf verbetert.

5 VARIANT C

Hierin zijn de volgende oplossingen opgenomen:

- A4: (semi)directe ontvlechting A;
- B9: (semi)directe verbindingsweg A15Li-A2Re en asymmetrisch weefvak Deil-Waardenburg bij 2x5;
- C4: asymmetrisch weefvak bij 2x5;
- D2: weefvak met 4 rijstroken, met doelgroepenstrook.

Afbeelding 5.1 Variant C



5.1 Uitgangspunten

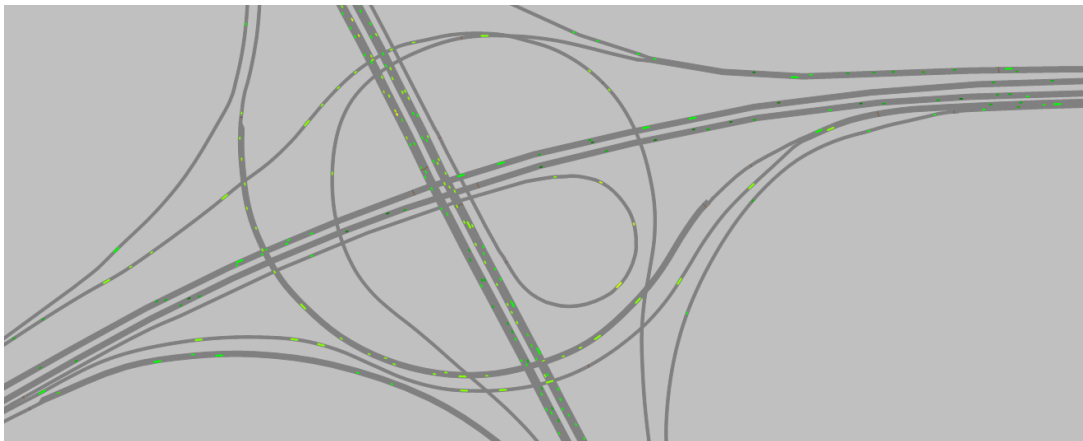
Bij kansrijk alternatief C geldt een verbreding naar 2x5 rijstroken tussen Deil en Empel. Omdat de verkeersmodellering nog niet is uitgevoerd, is nog niet duidelijk wat deze verbreding voor effect zal hebben op de intensiteiten en cordon matrices in het knooppunt. In tegenstelling tot de verbreding naar 2x4 rijstroken, is een verbreding naar 2x5 rijstroken ook niet doorgerekend in de vorige fase. Derhalve is een aanname gedaan voor de groei van intensiteiten in het knooppunt. Bij een verbreding naar 2x4 rijstroken was de groei 9 %. In 2030 zal de verdere groei van intensiteiten als gevolg van een verbreding naar 2x5 rijstroken waarschijnlijk niet evenredig zijn met de toename in capaciteit. Daarom wordt hier een groei van 12 % aangehouden voor alle HB-relaties gerelateerd aan de A2.

5.2 Probleemoplossend vermogen

Door het aanleggen van een turbineboog A2Li naar A15Li verbetert de doorstroming van het verkeer op deze verbindingsweg. Hier geldt hetzelfde positieve effect op de vertragingen als bij variant B.

Door de aanleg van een turbineboog van de A15Li naar de A2Re en het uitbreiden van de capaciteit van de verbindingswegen naar A2Re, verbetert de doorstroming op deze verbindingswegen. De turbineboog is te zien in afbeelding 5.2. In de tabel in bijlage I is een verdere afname van vertraging te zien voor verkeer vanaf de A15 richting het zuiden als gevolg van deze aanpassing.

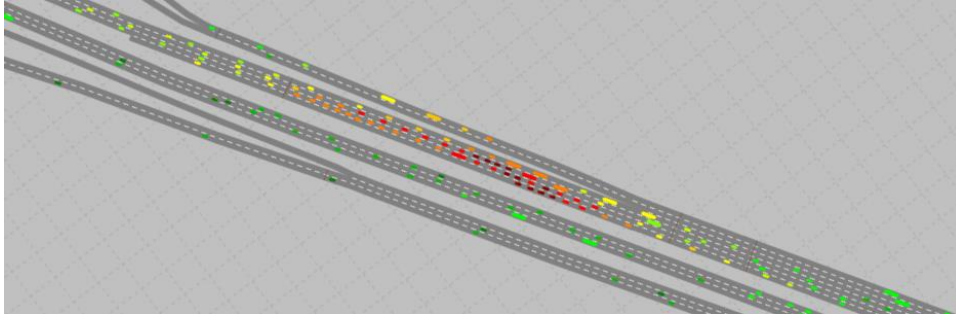
Afbeelding 5.2 Goede doorstroming op de verbindingsweg A15Li - A2Re door turbineboog



Door de aanleg van een asymmetrisch weefvak A2Re verbetert de doorstroming op A2Re ten zuiden van het knooppunt. Hier werkt hetzelfde mechanisme als bij varianten A en B.

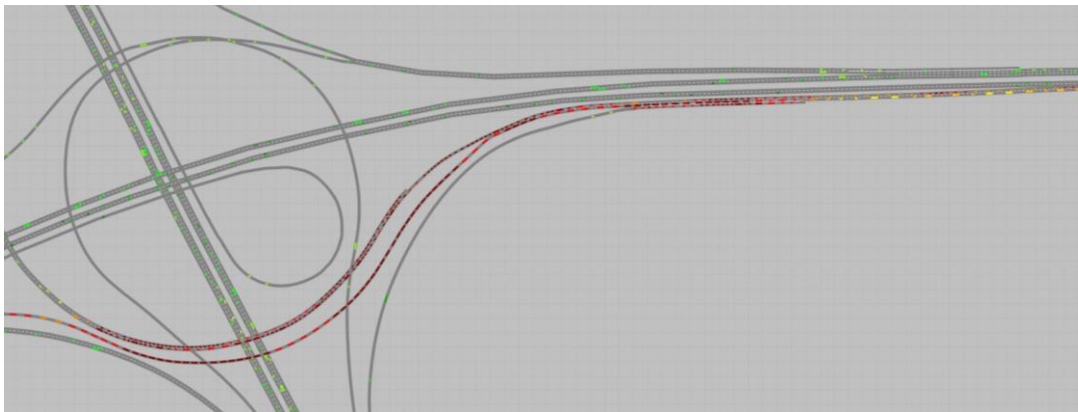
Door de aanleg van een asymmetrisch weefvak op de A2Li verbetert de doorstroming op de A2Li ten zuiden van het knooppunt. Wel ontstaat er congestie in het knooppunt bij de rijstrookvermindering van 4 naar 3 rijstroken met terugslag naar het zuiden, zoals te zien is in afbeelding 5.3. Dit was ook het geval bij variant A. Met name in de ochtendspits, loopt verkeer van zuid naar noord meer vertraging op, zoals te zien is in de tabel in bijlage I.

Afbeelding 5.3 Turbulentie bij rijstrookafstreping in knooppunt op de A2Li



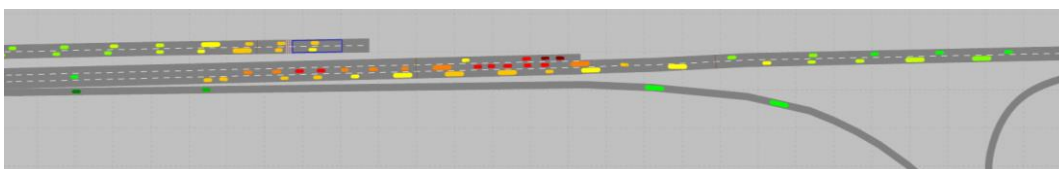
Door het ontvlechten van vracht en invoegend verkeer op A15Re is er geen hinder meer van vrachtverkeer bij de invoeging. Echter veroorzaakt het samenkomen van de doelgroepenstrook met de verbindingswegen van de A2 en de taperinvoeging voor autoverkeer op de A15Re voor congestie met terugslag tot aan het begin van de verbindingswegen. Hier geldt hetzelfde als bij variant B. De gevolgen zijn echter nog groter, omdat de intensiteiten bij variant C hoger liggen. Zoals te zien is in de tabel in bijlage I, lopen de vertragingen dan ook verder op.

Afbeelding 5.4 Congestie op verbindingswegen en doelgroepenstrook A15re als gevolg van taper en samenvoeging



De constructie met een afstreping van de linkerrijstrook op de A15Re na Meteren zorgt voor turbulentie ter plaatse, zoals te zien in afbeelding 5.5. Ook hierbij geldt dat dit effect minder merkbaar is dan bij variant A, omdat vrachtverkeer en verkeer van de A2 opgehouden wordt bij de aansluiting van de verbindingswegen. Als gevolg van deze turbulentie en van de congestie op de doelgroepenstrook en verbindingswegen, liggen vertragingen richting het oosten zeer hoog, zoals te zien is in de tabel in bijlage I.

Afbeelding 5.5 Turbulentie bij rijstrookafstreping A15Re ter hoogte van Meteren



IV

BIJLAGE: VOERTUIGVERTRAGINGEN

In onderstaande tabel staan voor alle varianten de voertuigverliesuren per uur en de afwijking van de referentie. Bij varianten A tot en met C moet hierbij in het achterhoofd worden gehouden dat er hogere intensiteiten zijn als gevolg van de verbreding van de A2. Dit heeft als gevolg dat de vertraging per voertuig harder moet dalen dan het aantal voertuigen stijgt om een positief resultaat te laten zien op de indicator voertuigverliesuren. Daarbij vinden er geen ingrepen plaats op de A15, maar zal deze ook hogere intensiteiten ervaren, wat kan betekenen dat de vertraging op dit deel oploopt. Tot slot lijken de vertragingen op de noord-west relatie hoog op te lopen, maar dit beeld wordt vertekend door de zeer lage intensiteiten op deze relatie. De vertragingen zijn nog steeds laag.

Tabel IV.0.1 Voertuigverliesuren per uur voor alle relaties in het model

Variant		Ref	0+		A		B		C	
Relatie	Periode	VVU	VVU	Vershil	VVU	Vershil	VVU	Vershil	VVU	Vershil
west-oost	OS	11,57	11,23	-3 %	8,07	-30 %	11,81	2 %	14,00	21 %
	AS	31,70	16,73	-47 %	38,72	22 %	36,27	14 %	40,95	29 %
noord-zuid	OS	24,25	22,98	-5 %	21,00	-13 %	20,96	-14 %	20,65	-15 %
	AS	106,70	100,56	-6 %	56,89	-47 %	57,22	-46 %	76,26	-29 %
oost-west	OS	18,82	18,81	0 %	20,13	7 %	20,12	7 %	20,98	11 %
	AS	17,28	17,27	0 %	18,91	9 %	18,92	10 %	20,29	17 %
oost-noord	OS	16,70	16,60	-1 %	21,34	28 %	21,38	28 %	20,81	25 %
	AS	10,51	10,40	-1 %	12,85	22 %	12,83	22 %	13,88	32 %
zuid-noord	OS	60,97	41,14	-33 %	64,53	6 %	54,70	-10 %	68,51	12 %
	AS	50,92	34,73	-32 %	32,32	-37 %	31,68	-38 %	36,62	-28 %
noord-oost	OS	21,44	19,12	-11 %	6,59	-69 %	25,14	17 %	35,13	64 %
	AS	54,68	8,86	-84 %	18,17	-67 %	72,89	33 %	85,59	57 %
zuid-west	OS	11,02	8,68	-21 %	10,66	-3 %	7,60	-31 %	7,37	-33 %
	AS	11,82	9,88	-16 %	10,57	-11 %	7,15	-39 %	7,12	-40 %
zuid-oost	OS	13,66	10,68	-22 %	9,21	-33 %	20,82	52 %	23,66	73 %
	AS	16,37	8,42	-49 %	13,95	-15 %	17,80	9 %	19,33	18 %
west-zuid	OS	8,08	5,82	-28 %	5,14	-36 %	6,15	-24 %	4,51	-44 %
	AS	14,31	14,29	0 %	4,53	-68 %	5,37	-62 %	3,71	-74 %
	OS	8,09	6,99	-14 %	7,09	-12 %	7,10	-12 %	6,17	-24 %

Variant		Ref	0+		A		B		C	
oost-zuid	AS	13,60	13,86	2 %	7,03	-48 %	7,07	-48 %	5,86	-57 %
	OS	0,54	0,54	-1 %	0,63	16 %	0,72	32 %	0,78	44 %
west-noord	AS	0,79	0,79	0 %	0,93	19 %	1,05	33 %	1,12	43 %
noord-west	OS	0,36	0,35	-3 %	0,44	22 %	0,42	17 %	0,49	35 %
	AS	1,04	1,06	2 %	1,71	64 %	1,72	66 %	3,68	254 %



BIJLAGE: I/C-CIJFERS WEGVAKKEN A2 DEIL-VUGHT

In deze bijlage zijn de I/C-verhoudingen voor elk alternatief gepresenteerd, gebaseerd op intensiteiten die zijn berekend met het NRM zuid voor de autonome situatie bij toekomstscenario 2040HOOG. Hierin is dus nog geen verkeersaantrekkende werking van het ontwerp meegenomen. De wegvakcapaciteiten zijn gebaseerd op het handboek 'Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen' (CIA) van Rijkswaterstaat uit 2015.

Legenda:

9.240 Betreft capaciteit weefvak, exacte capaciteit nader te bepalen aan de hand van percentages herkomst en bestemming

n.v.t. Wegvak is niet beschikbaar in dit alternatief

n.t.b. Onbekende intensiteit, nader te bepalen aan de hand van percentages herkomst en bestemming

V.1 Alternatief 0+

Tabel V.1 Verkeerscijfers scope A2 Deil-Vught in de ochtend- en avondspits van 2040-hoog (Kansrijke alternatief 0+)

Wegvak	Autonoom I/C- verhouding OS	Autonoom I/C- verhouding AS	OS-mvt	AS-mvt	Nieuwe capaciteit	I/C OS nieuw	I/C AS nieuw
Knooppunt Deil (A2-A15)							
A2 e	0,21	0,16	368	309	2.100	0,18	0,15
A2 f	0,23	0,22	475	428	2.100	0,23	0,20
A2 g (deel 1)	0,38	0,33	1.468	1.355	4.300	0,34	0,32
A2 g (deel 2)	0,56	0,5	1.100	1.046	2.100	0,52	0,50
A2 g (deel 3)	0,79	0,71	1.575	1.474	2.100	0,75	0,70
A2 k	0,37	0,4	752	829	2.100	0,36	0,39
A2 n (deel 1)	0,3	0,31	1.227	1.257	4.300	0,29	0,29
A2 n (deel 2)	0,37	0,4	752	829	2.100	0,36	0,39
A2 n (deel 3)	0,21	0,25	886	1.037	1.750	0,51	0,59
A2 n (deel 4)	0,07	0,11	134	208	2.100	0,06	0,10
A2 n (deel 5)	0,34	0,3	1.369	1.234	4.300	0,32	0,29
A15 r (deel 1)	0,26	0,21	1.035	829	4.300	0,24	0,19
A15 r (deel 2)	0,45	0,31	901	621	2.100	0,43	0,30
A15 s	0,61	0,51	1.235	1.025	2.100	0,59	0,49
A15 v	0,07	0,11	134	208	2.100	0,06	0,10
A15 w (deel 1)	0,32	0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
A15 w (deel 2)	0,76	0,54	1.533	1.144	4.300	0,36	0,27
A15 y (deel 1)	0,47	0,39	1.867	1.549	4.300	0,43	0,36
A15 y (deel 2)	0,32	0,26	632	524	2.100	0,30	0,25
A15 y (deel 3)	0,33	0,32	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
A15 y (deel 4)	0,38	0,4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
A15 y (deel 5)	0,59	0,56	1.120	1.138	2.100	0,53	0,54
Knooppunt Empel (A2-A59)							
A2 e	0,52	0,49	1.098	1.126	2.100	0,52	0,54
A2 h	0,58	0,59	2.313	2.394	4.300	0,54	0,56
A59 Re	0,58	0,65	2.347	2.617	4.300	0,55	0,61
A59 t	0,42	0,47	856	976	2.100	0,41	0,46
Knooppunt Hintham (A2-A59)							
A2 f	0,45	0,52	1.863	2.121	4.300	0,43	0,49
A2 g	0,46	0,49	1.847	2.006	4.300	0,43	0,47
A59 Li	0,51	0,43	2.071	1.778	4.300	0,48	0,41
A59 s	0,47	0,49	1.925	2.038	4.300	0,45	0,47
A2 Re							
Geldermalsen-Deil	0,64	0,71	5.574	6.342	9.240	0,60	0,69
Knooppunt Deil	0,66	0,76	4.106	4.988	6.200	0,66	0,80
Deil-Waardenburg	0,85	0,85	5.639	6.132	10.270	0,55	0,60
Afrit Waardenburg	0,84	0,9	5.135	6.006	8.200	0,63	0,73
W'burg-Zaltbommel	0,93	1	5.609	6.608	6.200	0,90	1,07
Afrit Zaltbommel	0,77	0,8	4.744	5.370	6.200	0,77	0,87
Zaltbommel-Kerkdriel	0,87	0,94	5.290	6.161	6.200	0,85	0,99

Afrit Kerkdriel	0,8	0,86	4.934	5.792	6.200	0,80	0,93
Kerkdriel-Empel	0,96	0,96	5.765	6.352	6.200	0,93	1,02
Ring 's-Hertogenbosch (hrb)	0,78	0,77	2.909	3.119	4.300	0,68	0,73
Veghel-St. M'gestel	0,88	0,85	6.708	6.822	10.270	0,65	0,66
Afrit St. Michielsgestel	0,73	0,71	6.027	6.118	8.200	0,74	0,75
St. M'gestel-Vught	0,77	0,75	6.833	6.794	9.240	0,74	0,74
Vught-Afrit Tilburg	0,66	0,63	4.130	4.072	6.200	0,67	0,66

A2 Li

Afrit Tilburg-Vught	0,62	0,69	3.813	4.223	6.200	0,62	0,68
Vught-St. M'gestel	0,69	0,77	6.401	7.133	9.710	0,66	0,73
Ring 's-Hertogenbosch (hrb)	0,76	0,79	2.824	3.017	4.300	0,66	0,70
Empel-Kerkdriel	1	0,99	5.647	5.865	6.200	0,91	0,95
Afrit Kerkdriel	0,85	0,79	5.257	4.957	6.200	0,85	0,80
Kerkdriel-Zaltbommel	0,92	0,9	5.789	5.596	6.200	0,93	0,90
Afrit Zaltbommel	0,84	0,8	5.364	5.040	6.200	0,87	0,81
Zaltbommel-W'burg	1	0,98	6.341	6.014	6.200	1,02	0,97
Afrit Waardenburg	0,9	0,88	5.849	5.568	6.200	0,94	0,90
Waardenburg-Deil	0,97	0,92	6.205	5.793	6.400	0,97	0,91
Knooppunt Deil	0,76	0,71	4.978	4.536	6.200	0,80	0,73
Deil-Geldermalsen	0,7	0,66	6.348	5.770	10.270	0,62	0,56

A2 m (Ring 's-Hertogenbosch)

Maasbrug-Empel	0,7	0,73	2.856	3.233	4.300	0,66	0,75
Knooppunt Empel	0,43	0,48	1.758	2.107	4.300	0,41	0,49
Empel-Rosmalen	0,9	0,95	4.104	4.724	8.280	0,50	0,57
Afrit Rosmalen	0,81	0,84	3.281	3.517	6.200	0,53	0,57
Rosmalen-Hintham	0,89	0,93	4.506	4.735	7.360	0,61	0,64
Knooppunt Hintham	0,65	0,65	2.659	2.729	4.300	0,62	0,63
Hintham-Veghel	0,73	0,67	4.730	4.508	7.690	0,62	0,59
Afrit Veghel	0,79	0,71	3.266	2.985	4.300	0,76	0,69
Veghel-St. M'gestel	0,91	0,86	3.799	3.704	6.200	0,61	0,60

A2 n (Ring 's-Hertogenbosch)

Vught-St. M'gestel	0,58	0,67	3.577	4.116	6.200	0,58	0,66
Afrit St. Michielsgestel	0,69	0,8	2.831	3.273	6.200	0,46	0,53
St. M'gestel-Veghel	0,83	0,92	3.418	3.732	6.200	0,55	0,60
Afrit Veghel	0,68	0,75	2.785	3.073	6.200	0,45	0,50
Veghel-Hintham	0,5	0,58	3.995	4.764	9.710	0,41	0,49
Knooppunt Hintham	0,53	0,64	2.132	2.643	4.300	0,50	0,61
Hintham-Rosmalen	0,72	0,8	4.057	4.682	8.280	0,49	0,57
Afrit Rosmalen	0,81	0,85	3.266	3.523	6.200	0,53	0,57
Rosmalen-Empel	0,93	0,96	4.280	4.266	7.360	0,58	0,58
Knooppunt Empel	0,49	0,45	1.967	1.872	4.300	0,46	0,44
Empel-Maasbrug	0,67	0,65	2.823	2.848	4.300	0,66	0,66

A59 Re

Maaspoort-Empel	0,77	0,87	3.203	3.593	5.590	0,57	0,64
Hintham-Rosmalen	0,87	0,95	3.710	4.127	5.590	0,66	0,74

A59 Li

Rosmalen-Hintham	0,95	0,86	3.996	3.817	5.590	0,71	0,68
Empel-Maaspoot	0,83	0,82	3.412	3.520	5.590	0,61	0,63

A15 Re

Leerdam-Deil	0,8	0,87	2.890	3.153	4.300	0,67	0,73
Knooppunt Deil	0,49	0,61	1.855	2.324	4.300	0,43	0,54
Deil-Meteren	0,86	0,94	3.429	3.797	5.590	0,61	0,68
Afrit Meteren	0,74	0,85	2.863	3.397	4.300	0,67	0,79
Meteren-Est	0,89	0,98	3.397	3.789	4.300	0,79	0,88

A15 Li

Est-Deil	0,99	0,95	3.635	3.489	4.300	0,85	0,81
Knooppunt Deil	0,47	0,52	1.768	1.940	4.300	0,41	0,45
Deil-Leerdam	0,79	0,83	2.888	3.078	4.300	0,67	0,72

V.2 Alternatief A

Tabel V.2 Verkeerscijfers scope A2 Deil-Vught in de ochtend- en avondspits van 2040-hoog (Kansrijke alternatief A).

Wegvak	Autonoom I/C- verhouding OS	Autonoom I/C- verhouding AS	OS-mvt	AS-mvt	Nieuwe capaciteit	I/C OS nieuw	I/C AS nieuw
Knooppunt Deil (A2-A15)							
A2 e	0,21	0,16	368	309	2.100	0,18	0,15
A2 f	0,23	0,22	475	428	2.100	0,23	0,20
A2 g (deel 1)	0,38	0,33	1.468	1.355	4.300	0,34	0,32
A2 g (deel 2)	0,56	0,5	1.100	1.046	2.100	0,52	0,50
A2 g (deel 3)	0,79	0,71	1.575	1.474	2.100	0,75	0,70
A2 k	0,37	0,4	752	829	2.100	0,36	0,39
A2 n (deel 1)	0,3	0,31	1.227	1.257	4.300	0,29	0,29
A2 n (deel 2)	0,37	0,4	752	829	2.100	0,36	0,39
A2 n (deel 3)	0,21	0,25	886	1.037	1.750	0,51	0,59
A2 n (deel 4)	0,07	0,11	134	208	2.100	0,06	0,10
A2 n (deel 5)	0,34	0,3	1.369	1.234	4.300	0,32	0,29
A15 r (deel 1)	0,26	0,21	1.035	829	4.300	0,24	0,19
A15 r (deel2)	0,45	0,31	901	621	2.100	0,43	0,30
A15 s	0,61	0,51	1.235	1.025	2.100	0,59	0,49
A15 v	0,07	0,11	134	208	2.100	0,06	0,10
A15 w (deel 1)	0,32	0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
A15 w (deel 2)	0,76	0,54	1.533	1.144	4.300	0,36	0,27
A15 y (deel 1)	0,47	0,39	1.867	1.549	4.300	0,43	0,36
A15 y (deel 2)	0,32	0,26	632	524	2.100	0,30	0,25
A15 y (deel 3)	0,33	0,32	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
A15 y (deel 4)	0,38	0,4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
A15 y (deel 5)	0,59	0,56	1.120	1.138	2.100	0,53	0,54
Knooppunt Empel (A2-A59)							
A2 e	0,52	0,49	1.098	1.126	2.100	0,52	0,54
A2 h	0,58	0,59	2.313	2.394	4.300	0,54	0,56
A59 Re	0,58	0,65	2.347	2.617	4.300	0,55	0,61
A59 t	0,42	0,47	856	976	2.100	0,41	0,46
Knooppunt Hintham (A2-A59)							
A2 f	0,45	0,52	1.863	2.121	4.300	0,43	0,49
A2 g	0,46	0,49	1.847	2.006	4.300	0,43	0,47
A59 Li	0,51	0,43	2.071	1.778	4.300	0,48	0,41
A59 s	0,47	0,49	1.925	2.038	4.300	0,45	0,47
A2 Re							
Geldermalsen-Deil	0,64	0,71	5.574	6.342	9.240	0,60	0,69
Knooppunt Deil	0,66	0,76	4.106	4.988	6.200	0,66	0,80
Deil-Waardenburg	0,85	0,85	5.639	6.132	10.270	0,55	0,60
Afrit Waardenburg	0,84	0,9	5.135	6.006	8.200	0,63	0,73
W'burg-Zaltbommel	0,93	1	5.609	6.608	8.200	0,68	0,81
Afrit Zaltbommel	0,77	0,8	4.744	5.370	8.200	0,58	0,65
Zaltbommel-Kerkdriel	0,87	0,94	5.290	6.161	8.200	0,65	0,75

Ring 's-Hertogenbosch (hrb)	0,78	0,77	2.909	3.119	4.300	0,68	0,73
Veghel-St. M'gestel	0,88	0,85	6.708	6.822	10.270	0,65	0,66
Afrit St. Michielsgestel	0,73	0,71	6.027	6.118	8.200	0,74	0,75
St. M'gestel-Vught	0,77	0,75	6.833	6.794	9.240	0,74	0,74
Vught-Afrit Tilburg	0,66	0,63	4.130	4.072	6.200	0,67	0,66

A2 Li

Afrit Tilburg-Vught	0,62	0,69	3.813	4.223	6.200	0,62	0,68
Vught-St. M'gestel	0,69	0,77	6.401	7.133	9.710	0,66	0,73
Ring 's-Hertogenbosch (hrb)	0,76	0,79	2.824	3.017	4.300	0,66	0,70
Empel-Kerkdriel	1	0,99	5.647	5.865	8.200	0,69	0,72
Afrit Kerkdriel	0,85	0,79	5.257	4.957	8.200	0,64	0,60
Kerkdriel-Zaltbommel	0,92	0,9	5.789	5.596	8.200	0,71	0,68
Afrit Zaltbommel	0,84	0,8	5.364	5.040	8.200	0,65	0,61
Zaltbommel-W'burg	1	0,98	6.341	6.014	8.200	0,77	0,73
Afrit Waardenburg	0,9	0,88	5.849	5.568	8.200	0,71	0,68
Waardenburg-Deil	0,97	0,92	6.205	5.793	9.240	0,67	0,63
Knooppunt Deil	0,76	0,71	4.978	4.536	6.200	0,80	0,73
Deil-Geldermalsen	0,7	0,66	6.348	5.770	10.270	0,62	0,56

A2 m (Ring 's-Hertogenbosch)

De Lucht-Kerkdriel	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.
Afrit Kerkdriel	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.
Kerkdriel-Empel	0,7	0,73	2.856	3.233	4.300	0,66	0,75
Knooppunt Empel	0,43	0,48	1.758	2.107	4.300	0,41	0,49
Empel-Rosmalen	0,9	0,95	4.104	4.724	8.280	0,50	0,57
Afrit Rosmalen	0,81	0,84	3.281	3.517	6.200	0,53	0,57
Rosmalen-Hintham	0,89	0,93	4.506	4.735	7.360	0,61	0,64
Knooppunt Hintham	0,65	0,65	2.659	2.729	4.300	0,62	0,63
Hintham-Veghel	0,73	0,67	4.730	4.508	7.690	0,62	0,59
Afrit Veghel	0,79	0,71	3.266	2.985	4.300	0,76	0,69
Veghel-St. M'gestel	0,91	0,86	3.799	3.704	6.200	0,61	0,60

A2 n (Ring 's-Hertogenbosch)

Vught-St. M'gestel	0,58	0,67	3.577	4.116	6.200	0,58	0,66
Afrit St. Michielsgestel	0,69	0,8	2.831	3.273	6.200	0,46	0,53
St. M'gestel-Veghel	0,83	0,92	3.418	3.732	6.200	0,55	0,60
Afrit Veghel	0,68	0,75	2.785	3.073	6.200	0,45	0,50
Veghel-Hintham	0,5	0,58	3.995	4.764	9.710	0,41	0,49
Knooppunt Hintham	0,53	0,64	2.132	2.643	4.300	0,50	0,61
Hintham-Rosmalen	0,72	0,8	4.057	4.682	8.280	0,49	0,57
Afrit Rosmalen	0,81	0,85	3.266	3.523	6.200	0,53	0,57
Rosmalen-Empel	0,93	0,96	4.280	4.266	7.360	0,58	0,58
Knooppunt Empel	0,49	0,45	1.967	1.872	4.300	0,46	0,44
Empel-Maasbrug	0,67	0,65	2.823	2.848	4.300	0,66	0,66

A59 Re

Maaspoort-Empel	0,77	0,87	3.203	3.593	5.590	0,57	0,64
Hintham-Rosmalen	0,87	0,95	3.710	4.127	5.590	0,66	0,74

A59 Li

Rosmalen-Hintham	0,95	0,86	3.996	3.817	5.590	0,71	0,68
Empel-Maaspoot	0,83	0,82	3.412	3.520	5.590	0,61	0,63

A15 Re

Leerdam-Deil	0,8	0,87	2.890	3.153	4.300	0,67	0,73
Knooppunt Deil	0,49	0,61	1.855	2.324	4.300	0,43	0,54
Deil-Meteren	0,86	0,94	3.429	3.797	5.590	0,61	0,68
Afrit Meteren	0,74	0,85	2.863	3.397	4.300	0,67	0,79
Meteren-Est	0,89	0,98	3.397	3.789	4.300	0,79	0,88

A15 Li

Est-Deil	0,99	0,95	3.635	3.489	4.300	0,85	0,81
Knooppunt Deil	0,47	0,52	1.768	1.940	4.300	0,41	0,45
Deil-Leerdam	0,79	0,83	2.888	3.078	4.300	0,67	0,72

V.3 Alternatief B

Tabel V.3 Verkeerscijfers scope A2 Deil-Vught in de ochtend- en avondspits van 2040-hoog (Kansrijke alternatief B).

Wegvak	Autonoom I/C- verhouding OS	Autonoom I/C- verhouding AS	OS-mvt	AS-mvt	Nieuwe capaciteit	I/C OS nieuw	I/C AS nieuw
Knooppunt Deil (A2-A15)							
A2 e	0,21	0,16	368	309	2.100	0,18	0,15
A2 f	0,23	0,22	475	428	2.100	0,23	0,20
A2 g (deel 1)	0,38	0,33	1.468	1.355	4.300	0,34	0,32
A2 g (deel 2)	0,56	0,5	1.100	1.046	2.100	0,52	0,50
A2 g (deel 3)	0,79	0,71	1.575	1.474	4.300	0,37	0,34
A2 k	0,37	0,4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A2 n (deel 1)	0,3	0,31	1.227	1.257	4.300	0,29	0,29
A2 n (deel 2)	0,37	0,4	752	829	2.100	0,36	0,39
A2 n (deel 3)	0,21	0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A2 n (deel 4)	0,07	0,11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A2 n (deel 5)	0,34	0,3	1.369	1.234	4.300	0,32	0,29
A15 r (deel 1)	0,26	0,21	1.035	829	4.300	0,24	0,19
A15 r (deel 2)	0,45	0,31	901	621	2.100	0,43	0,30
A15 s	0,61	0,51	1.235	1.025	2.100	0,59	0,49
A15 v	0,07	0,11	134	208	2.100	0,06	0,10
A15 w (deel 1)	0,32	0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A15 w (deel 2)	0,76	0,54	1.533	1.144	4.300	0,36	0,27
A15 y (deel 1)	0,47	0,39	1.867	1.549	4.300	0,43	0,36
A15 y (deel 2)	0,32	0,26	632	524	2.100	0,30	0,25
A15 y (deel 3)	0,33	0,32	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A15 y (deel 4)	0,38	0,4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A15 y (deel 5)	0,59	0,56	1.120	1.138	2.100	0,53	0,54
Knooppunt Empel (A2-A59)							
A2 e	0,52	0,49	1.098	1.126	2.100	0,52	0,54
A2 h	0,58	0,59	2.313	2.394	4.300	0,54	0,56
A59 Re	0,58	0,65	2.347	2.617	4.300	0,55	0,61
A59 t	0,42	0,47	856	976	2.100	0,41	0,46
Knooppunt Hintham (A2-A59)							
A2 f	0,45	0,52	1.863	2.121	4.300	0,43	0,49
A2 g	0,46	0,49	1.847	2.006	4.300	0,43	0,47
A59 Li	0,51	0,43	2.071	1.778	4.300	0,48	0,41
A59 s	0,47	0,49	1.925	2.038	4.300	0,45	0,47
A2 Re							
Geldermalsen-Deil	0,64	0,71	5.574	6.342	9.240	0,60	0,69
Knooppunt Deil	0,66	0,76	4.106	4.988	6.200	0,66	0,80
Deil-Waardenburg	0,85	0,85	5.639	6.132	10.270	0,55	0,60
Afrit Waardenburg	0,84	0,9	5.135	6.006	8.200	0,63	0,73
W'burg-Zaltbommel	0,93	1	5.609	6.608	8.200	0,68	0,81
Afrit Zaltbommel	0,77	0,8	4.744	5.370	8.200	0,58	0,65
Zaltbommel-Kerkdriel	0,87	0,94	5.290	6.161	8.200	0,65	0,75

Ring 's-Hertogenbosch (hrb)	0,78	0,77	2.909	3.119	4.300	0,68	0,73
Veghel-St. M'gestel	0,88	0,85	6.708	6.822	10.270	0,65	0,66
Afrit St. Michielsgestel	0,73	0,71	6.027	6.118	8.200	0,74	0,75
St. M'gestel-Vught	0,77	0,75	6.833	6.794	9.240	0,74	0,74
Vught-Afrit Tilburg	0,66	0,63	4.130	4.072	6.200	0,67	0,66

A2 Li

Afrit Tilburg-Vught	0,62	0,69	3.813	4.223	6.200	0,62	0,68
Vught-St. M'gestel	0,69	0,77	6.401	7.133	9.710	0,66	0,73
Ring 's-Hertogenbosch (hrb)	0,76	0,79	2.824	3.017	4.300	0,66	0,70
Empel-Kerkdriel	1	0,99	5.647	5.865	8.200	0,69	0,72
Afrit Kerkdriel	0,85	0,79	5.257	4.957	8.200	0,64	0,60
Kerkdriel-Zaltbommel	0,92	0,9	5.789	5.596	8.200	0,71	0,68
Afrit Zaltbommel	0,84	0,8	5.364	5.040	8.200	0,65	0,61
Zaltbommel-W'burg	1	0,98	6.341	6.014	8.200	0,77	0,73
Afrit Waardenburg	0,9	0,88	5.849	5.568	8.200	0,71	0,68
Waardenburg-Deil	0,97	0,92	6.205	5.793	7.800	0,80	0,74
Knooppunt Deil	0,76	0,71	4.978	4.536	6.200	0,80	0,73
Deil-Geldermalsen	0,7	0,66	6.348	5.770	10.270	0,62	0,56

A2 m (Ring 's-Hertogenbosch)

De Lucht-Kerkdriel	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.
Afrit Kerkdriel	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.
Kerkdriel-Empel Nrd	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.
Afrit Empel Noord	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.
Empel Noord-Empel	0,7	0,73	2.856	3.233	5.590	0,51	0,58
Knooppunt Empel	0,43	0,48	1.758	2.107	4.300	0,41	0,49
Empel-Rosmalen	0,9	0,95	4.104	4.724	8.280	0,50	0,57
Afrit Rosmalen	0,81	0,84	3.281	3.517	6.200	0,53	0,57
Rosmalen-Hintham	0,89	0,93	4.506	4.735	7.360	0,61	0,64
Knooppunt Hintham	0,65	0,65	2.659	2.729	4.300	0,62	0,63
Hintham-Veghel	0,73	0,67	4.730	4.508	7.690	0,62	0,59
Afrit Veghel	0,79	0,71	3.266	2.985	4.300	0,76	0,69
Veghel-St. M'gestel	0,91	0,86	3.799	3.704	6.200	0,61	0,60

A2 n (Ring 's-Hertogenbosch)

Vught-St. M'gestel	0,58	0,67	3.577	4.116	6.200	0,58	0,66
Afrit St. Michielsgestel	0,69	0,8	2.831	3.273	6.200	0,46	0,53
St. M'gestel-Veghel	0,83	0,92	3.418	3.732	6.200	0,55	0,60
Afrit Veghel	0,68	0,75	2.785	3.073	6.200	0,45	0,50
Veghel-Hintham	0,5	0,58	3.995	4.764	9.710	0,41	0,49
Knooppunt Hintham	0,53	0,64	2.132	2.643	4.300	0,50	0,61
Hintham-Rosmalen	0,72	0,8	4.057	4.682	8.280	0,49	0,57
Afrit Rosmalen	0,81	0,85	3.266	3.523	6.200	0,53	0,57
Rosmalen-Empel	0,93	0,96	4.280	4.266	7.360	0,58	0,58
Knooppunt Empel	0,49	0,45	1.967	1.872	4.300	0,46	0,44
Empel-Empel Noord	0,67	0,65	2.823	2.848	5.590	0,51	0,51
Afrit Empel Noord	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.
Empel Nrd-Maasbrug	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.

A59 Re							
Maaspoort-Empel	0,77	0,87	3.203	3.593	5.590	0,57	0,64
Hintham-Rosmalen	0,87	0,95	3.710	4.127	5.590	0,66	0,74
A59 Li							
Rosmalen-Hintham	0,95	0,86	3.996	3.817	5.590	0,71	0,68
Empel-Maaspoort	0,83	0,82	3.412	3.520	5.590	0,61	0,63
A15 Re							
Leerdam-Deil	0,8	0,87	2.890	3.153	4.300	0,67	0,73
Knooppunt Deil	0,49	0,61	1.855	2.324	4.300	0,43	0,54
Deil-Meteren	0,86	0,94	3.429	3.797	8.280	0,41	0,46
Afrit Meteren	0,74	0,85	2.863	3.397	4.300	0,67	0,79
Meteren-Est	0,89	0,98	3.397	3.789	5.590	0,61	0,68
Afrit Est	0,8	0,87	3.150	3.466	4.300	0,73	0,81
A15 Li							
Est-Deil	0,99	0,95	3.635	3.489	4.300	0,85	0,81
Knooppunt Deil	0,47	0,52	1.768	1.940	4.300	0,41	0,45
Deil-Leerdam	0,79	0,83	2.888	3.078	4.300	0,67	0,72

V.4 Alternatief C

Tabel V.4 Verkeerscijfers scope A2 Deil-Vught in de ochtend- en avondspits van 2040-hoog (Kansrijke alternatief C).

Wegvak	Autonoom I/C- verhouding OS	Autonoom I/C- verhouding AS	OS-mvt	AS-mvt	Nieuwe capaciteit	I/C OS nieuw	I/C AS nieuw
Knooppunt Deil (A2-A15)							
A2 e	0,21	0,16	368	309	2.100	0,18	0,15
A2 f	0,23	0,22	475	428	2.100	0,23	0,20
A2 g (deel 1)	0,38	0,33	1.468	1.355	4.300	0,34	0,32
A2 g (deel 2)	0,56	0,5	1.100	1.046	2.100	0,52	0,50
A2 g (deel 3)	0,79	0,71	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A2 k	0,37	0,4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A2 n (deel 1)	0,3	0,31	1.227	1.257	4.300	0,29	0,29
A2 n (deel 2)	0,37	0,4	752	829	2.100	0,36	0,39
A2 n (deel 3)	0,21	0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A2 n (deel 4)	0,07	0,11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A2 n (deel 5)	0,34	0,3	1.369	1.234	4.300	0,32	0,29
A15 r (deel 1)	0,26	0,21	1.035	829	4.300	0,24	0,19
A15 r (deel 2)	0,45	0,31	901	621	4.300	0,21	0,14
A15 s	0,61	0,51	1.235	1.025	2.100	0,59	0,49
A15 v	0,07	0,11	134	208	2.100	0,06	0,10
A15 DG-strook (deel 1)	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	2.100	n.t.b.	n.t.b.
A15 DG-strook (deel 2)	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	2.100	n.t.b.	n.t.b.
A15 w (deel 1)	0,32	0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A15 w (deel 2)	0,76	0,54	1.533	1.144	6.200	0,25	0,18
A15 y (deel 1)	0,47	0,39	1.867	1.549	4.300	0,43	0,36
A15 y (deel 2)	0,32	0,26	632	524	2.100	0,30	0,25
A15 y (deel 3)	0,33	0,32	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A15 y (deel 4)	0,38	0,4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
A15 y (deel 5)	0,59	0,56	1.120	1.138	2.100	0,53	0,54
Knooppunt Empel (A2-A59)							
A2 e	0,52	0,49	1.098	1.126	2.100	0,52	0,54
A2 h (deel 1)	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.
A2 h (deel 2)	0,58	0,59	2.313	2.394	4.300	0,54	0,56
A59 Re	0,58	0,65	2.347	2.617	4.300	0,55	0,61
A59 t (deel 1)	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	2.100	n.t.b.	n.t.b.
A59 t (deel 2)	0,42	0,47	856	976	2.100	0,41	0,46
Knooppunt Hintham (A2-A59)							
A2 f	0,45	0,52	1.863	2.121	4.300	0,43	0,49
A2 g	0,46	0,49	1.847	2.006	4.300	0,43	0,47
A59 Li	0,51	0,43	2.071	1.778	4.300	0,48	0,41
A59 s	0,47	0,49	1.925	2.038	4.300	0,45	0,47
A2 Re							
Geldermalsen-Deil	0,64	0,71	5.574	6.342	9.240	0,60	0,69
Knooppunt Deil	0,66	0,76	4.106	4.988	6.200	0,66	0,80
Deil-Waardenburg	0,85	0,85	5.639	6.132	10.920	0,52	0,56

Afrit Waardenburg	0,84	0,9	5.135	6.006	10.250	0,50	0,59
W'burg-Zaltbommel	0,93	1	5.609	6.608	10.250	0,55	0,64
Afrit Zaltbommel	0,77	0,8	4.744	5.370	10.250	0,46	0,52
Zaltbommel-Kerkdriel	0,87	0,94	5.290	6.161	10.250	0,52	0,60
Afrit Kerkdriel	0,8	0,86	4.934	5.792	10.250	0,48	0,57
Kerkdriel-Empel	0,96	0,96	5.765	6.352	10.250	0,56	0,62
Ring 's-Hertogenbosch (hrb)	0,78	0,77	2.909	3.119	4.300	0,68	0,73
Veghel-St. M'gestel	0,88	0,85	6.708	6.822	10.270	0,65	0,66
Afrit St. Michielsgestel	0,73	0,71	6.027	6.118	8.200	0,74	0,75
St. M'gestel-Vught	0,77	0,75	6.833	6.794	9.240	0,74	0,74
Vught-Afrit Tilburg	0,66	0,63	4.130	4.072	6.200	0,67	0,66

A2 Li

Afrit Tilburg-Vught	0,62	0,69	3.813	4.223	6.200	0,62	0,68
Vught-St. M'gestel	0,69	0,77	6.401	7.133	9.710	0,66	0,73
Ring 's-Hertogenbosch (hrb)	0,76	0,79	2.824	3.017	4.300	0,66	0,70
Empel-Kerkdriel	1	0,99	5.647	5.865	10.250	0,55	0,57
Afrit Kerkdriel	0,85	0,79	5.257	4.957	10.250	0,51	0,48
Kerkdriel-Zaltbommel	0,92	0,9	5.789	5.596	10.250	0,56	0,55
Afrit Zaltbommel	0,84	0,8	5.364	5.040	10.250	0,52	0,49
Zaltbommel-W'burg	1	0,98	6.341	6.014	10.250	0,62	0,59
Afrit Waardenburg	0,9	0,88	5.849	5.568	10.250	0,57	0,54
Waardenburg-Deil	0,97	0,92	6.205	5.793	11.150	0,56	0,52
Knooppunt Deil	0,76	0,71	4.978	4.536	6.200	0,80	0,73
Deil-Geldermalsen	0,7	0,66	6.348	5.770	10.270	0,62	0,56

A2 m (Ring 's-Hertogenbosch)

Maasbrug-Empel	0,7	0,73	2.856	3.233	6.200	0,46	0,52
Empel-Afrit Rosmalen	0,43	0,48	1.758	2.107	4.300	0,41	0,49
Af. R'malen-Sv. Empel	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.
Sv. Empel-Op. R'malen	0,81	0,84	3.281	3.517	8.200	0,40	0,43
Rosmalen-Hintham	0,89	0,93	4.506	4.735	8.200	0,55	0,58
Knooppunt Hintham	0,65	0,65	2.659	2.729	4.300	0,62	0,63
Hintham-Veghel	0,73	0,67	4.730	4.508	7.690	0,62	0,59
Afrit Veghel	0,79	0,71	3.266	2.985	4.300	0,76	0,69
Veghel-St. M'gestel	0,91	0,86	3.799	3.704	6.200	0,61	0,60

A2 n (Ring 's-Hertogenbosch)

Vught-St. M'gestel	0,58	0,67	3.577	4.116	6.200	0,58	0,66
Afrit St. Michielsgestel	0,69	0,8	2.831	3.273	6.200	0,46	0,53
St. M'gestel-Veghel	0,83	0,92	3.418	3.732	6.200	0,55	0,60
Afrit Veghel	0,68	0,75	2.785	3.073	6.200	0,45	0,50
Veghel-Hintham	0,5	0,58	3.995	4.764	9.710	0,41	0,49
Knooppunt Hintham	0,53	0,64	2.132	2.643	4.300	0,50	0,61
Hintham-Af. R'malen	0,72	0,8	4.057	4.682	8.280	0,49	0,57
Af. R'malen-Spl. Empel	0,81	0,85	3.266	3.523	6.200	0,53	0,57
Spl. Empel-Op. Empel	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.
Op. Empel-Op. R'malen	n.v.t.	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.	4.300	n.t.b.	n.t.b.
Knp. Empel-Maasbrug	0,67	0,65	2.823	2.848	6.200	0,46	0,46

A59 Re							
Maaspoort-Empel	0,77	0,87	3.203	3.593	5.590	0,57	0,64
Hintham-Rosmalen	0,87	0,95	3.710	4.127	5.590	0,66	0,74
A59 Li							
Rosmalen-Hintham	0,95	0,86	3.996	3.817	5.590	0,71	0,68
Empel-Maaspoort	0,83	0,82	3.412	3.520	5.590	0,61	0,63
A15 Re							
Leerdam-Deil	0,8	0,87	2.890	3.153	4.300	0,67	0,73
Kn. Deil (deel 1)	0,49	0,61	1.855	2.324	4.300	0,43	0,54
Kn. Deil (d. 2) (+A2 g)	0,49	0,61	2.955	3.370	6.200	0,48	0,54
Deil-Meteren	0,86	0,94	3.429	3.797	7.570	0,45	0,50
Afrit Meteren	0,74	0,85	2.863	3.397	4.300	0,67	0,79
Meteren-Est	0,89	0,98	3.397	3.789	5.590	0,61	0,68
Afrit Est	0,8	0,87	3.150	3.466	4.300	0,73	0,81
A15 Li							
Est-Deil	0,99	0,95	3.635	3.489	4.300	0,85	0,81
Knooppunt Deil	0,47	0,52	1.768	1.940	4.300	0,41	0,45
Deil-Leerdam	0,79	0,83	2.888	3.078	4.300	0,67	0,72

VI

BIJLAGE: VALIDATIE

VI.1 Alternatief 0+

VI.1.1 Horizontaal alignement

CONTROLE HORIZONTAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRF

Datum: 2-7-2020

MA3K ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 links - A15 links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 22m	22m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	22m - 64m	60m	50km/h	verbindingsweg	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	64m - 424m	85m	50km/h	verbindingsweg	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	424m - 462m	60m	50km/h	verbindingsweg	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	462m - 691m	800m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	691m - 741m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	741m - 840m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	840m - 890m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
9	overgangsboog	890m - 940m	150m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
10	boog	940m - 1,046m	450m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	1,046m - 1,096m	150m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
12	rechtstand	1,096m - 1,338m	243m	70km/h	verbindingsweg	140m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
13	boog	1,338m - 1,604m	-7,000m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	boog	1,604m - 1,719m	2,750m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MAKA ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links aansluiting 16 Waardenburg								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 104m	104m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	104m - 146m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	146m - 367m	85m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	367m - 409m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	409m - 509m	100m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAMC ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts aansluiting 16 Waardenburg								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 151m	151m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	151m - 191m	120m	70km/h	afrit	120m - 360m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	191m - 408m	360m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	408m - 448m	120m	70km/h	afrit	120m - 360m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	448m - 468m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	468m - 596m	-180m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	596m - 616m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	616m - 757m	141m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MAVA ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts aansluiting 30a Meteren								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 114m	114m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	114m - 214m	-2,000m	90km/h	afrit	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	214m - 288m	74m	70km/h	afrit	140m - 1,400m	afwijking	rechtstand is te kort
4	overgangsboog	288m - 331m	95m	70km/h	afrit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	331m - 445m	210m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	445m - 488m	95m	50km/h	afrit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
7	rechtstand	488m - 543m	55m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MGXA GOW2013 80km/h rijzicht								
hoofdas N830								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 23m	23m	80km/h	hoofdrijbaan	0m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
2	overgangsboog	23m - 69m	117m	80km/h	hoofdrijbaan	100m - 300m	voldoet	conform GOW2013
3	boog	69m - 277m	-300m	80km/h	hoofdrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
4	overgangsboog	277m - 322m	117m	80km/h	hoofdrijbaan	100m - 300m	voldoet	conform GOW2013
5	rechtstand	322m - 1,211m	889m	80km/h	hoofdrijbaan	160m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
6	overgangsboog	1,211m - 1,278m	200m	80km/h	hoofdrijbaan	200m - 600m	voldoet	conform GOW2013
7	boog	1,278m - 1,901m	600m	80km/h	hoofdrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013

8	overgangsboog	1,901m - 1,968m	200m	80km/h	hoofddrijbaan	200m - 600m	voldoet	conform GOW2013
9	rechtstand	1,968m - 2,441m	473m	80km/h	hoofddrijbaan	160m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
10	overgangsboog	2,441m - 2,508m	200m	80km/h	hoofddrijbaan	200m - 600m	voldoet	conform GOW2013
11	boog	2,508m - 2,960m	-600m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
12	overgangsboog	2,960m - 3,027m	200m	80km/h	hoofddrijbaan	200m - 600m	voldoet	conform GOW2013
13	rechtstand	3,027m - 3,612m	585m	80km/h	hoofddrijbaan	160m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
14	overgangsboog	3,612m - 3,657m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	100m - 300m	voldoet	conform GOW2013
15	boog	3,657m - 3,753m	300m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
16	overgangsboog	3,753m - 3,798m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	100m - 300m	voldoet	conform GOW2013
17	rechtstand	3,798m - 4,250m	452m	80km/h	hoofddrijbaan	160m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
18	overgangsboog	4,250m - 4,317m	200m	80km/h	hoofddrijbaan	200m - 600m	voldoet	conform GOW2013
19	boog	4,317m - 4,838m	-600m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
20	overgangsboog	4,838m - 4,905m	200m	80km/h	hoofddrijbaan	200m - 600m	voldoet	conform GOW2013
21	rechtstand	4,905m - 5,420m	515m	80km/h	hoofddrijbaan	0m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A2 hoofddrijbaan links (2/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-95,550m - -95,035m	515m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-95,035m - -94,868m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-94,868m - -94,520m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-94,520m - -94,403m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-94,403m - -94,119m	-5,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	-94,119m - -93,197m	922m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-93,197m - -92,873m	-6,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-92,873m - -91,157m	1,716m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-91,157m - -90,845m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	rechtstand	-90,845m - -89,371m	1,474m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	-89,371m - -89,256m	5,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	-89,256m - -89,140m	-5,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	rechtstand	-89,140m - -88,905m	236m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MHAR ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A2 hoofddrijbaan rechts (1/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	89,000m - 89,497m	497m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	89,497m - 89,601m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	89,601m - 89,704m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	rechtstand	89,704m - 90,855m	1,150m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	90,855m - 91,167m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	91,167m - 92,873m	1,706m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	92,873m - 93,196m	6,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	93,196m - 94,153m	957m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	94,153m - 94,364m	6,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	94,364m - 94,489m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	94,489m - 94,869m	1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	overgangsboog	94,869m - 95,035m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
13	rechtstand	95,035m - 95,549m	514m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A15 hoofddrijbaan rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	14,600m - 14,828m	228m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	14,828m - 16,096m	2,550m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	boogstraal is te klein
3	rechtstand	16,096m - 16,456m	360m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	16,456m - 17,124m	-300,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	17,124m - 17,386m	262m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	17,386m - 17,648m	75,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	boog	17,648m - 17,779m	20,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	17,779m - 17,957m	-20,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	17,957m - 18,491m	200,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	18,491m - 18,717m	-50,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	boog	18,717m - 18,887m	50,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	rechtstand	18,887m - 19,482m	596m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MTLB ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit rechts aansluiting 16 Waardenburg

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 108m	108m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	108m - 148m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	148m - 200m	-90m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	200m - 240m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	240m - 290m	95m	70km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	290m - 427m	180m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	427m - 477m	95m	70km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	477m - 564m	87m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTND ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit links aansluiting 16 Waardenburg

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 105m	105m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	105m - 147m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	147m - 370m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	370m - 412m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	412m - 520m	109m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MVCG ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A2 rechts - A15 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
12	rechtstand	2,076m - 2,575m	499m	90km/h	verbindingsweg	180m - 1,800m	voldoet	
13	boog	2,575m - 2,682m	-4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	
14	rechtstand	2,682m - 2,877m	195m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	

MVDE ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A2 rechts - A15 links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
3	boog	84m - 736m	517m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	736m - 796m	175m	90km/h	verbindingsweg	172m - 517m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	796m - 938m	143m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MVEW ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A15 links - A2 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
3	boog	310m - 1,122m	-2,530m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	1,122m - 1,164m	60m	50km/h	verbindingsweg	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	1,164m - 1,512m	85m	50km/h	verbindingsweg	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	1,512m - 1,554m	60m	50km/h	verbindingsweg	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	1,554m - 2,026m	-150,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	2,026m - 2,326m	-4,250m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	2,326m - 2,970m	-20,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	2,970m - 2,989m	-3,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	afwijkend	booglengte is te kort
11	rechtstand	2,989m - 3,052m	62m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MVFR ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A15 rechts - A2 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 156m	156m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	156m - 215m	178m	90km/h	verbindingsweg	178m - 535m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	215m - 955m	535m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	955m - 1,014m	178m	90km/h	verbindingsweg	178m - 535m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	1,014m - 1,054m	-4,250m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVHN ROA2019 90km/h wegverloopzicht
A2 parallelrijbaan links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 151m	151m	90km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	151m - 365m	-4,500m	90km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

CONTROLE HORIZONTAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRf

Datum: 2-7-2020

MA4C ROA2019 90km/h wegverloopzicht

afrit links aansluiting 47 Maaspoort

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-33,260m - -33,259m	1m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-33,259m - -33,186m	220m	90km/h	afrit	220m - 660m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-33,186m - -33,036m	660m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-33,036m - -32,956m	230m	70km/h	afrit	220m - 660m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-32,956m - -32,936m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-32,936m - -32,884m	-180m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-32,884m - -32,864m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-32,864m - -32,808m	57m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAGA RS2013 80km/h rijzicht

afrit rechts aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 93m	2,200m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	93m - 134m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
3	boog	134m - 360m	86m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	360m - 402m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	402m - 451m	49m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MAIC RS2013 80km/h rijzicht

afrit links aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 111m	111m	80km/h	afrit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	111m - 164m	117m	80km/h	afrit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
3	boog	164m - 361m	260m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	361m - 414m	117m	80km/h	afrit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	414m - 447m	60m	50km/h	afrit	36m - 108m	voldoet	conform RS2013
6	boog	447m - 511m	-108m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	511m - 545m	60m	50km/h	afrit	36m - 108m	voldoet	conform RS2013
8	rechtstand	545m - 672m	128m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MAOA RS2013 80km/h rijzicht

afrit rechts aansluiting Veghel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 39m	39m	80km/h	afrit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	39m - 87m	120m	80km/h	afrit	100m - 300m	voldoet	conform RS2013
3	boog	87m - 293m	300m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	293m - 341m	120m	80km/h	afrit	100m - 300m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	341m - 380m	60m	50km/h	afrit	31m - 94m	voldoet	conform RS2013
6	boog	380m - 444m	-94m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	444m - 483m	60m	50km/h	afrit	31m - 94m	voldoet	conform RS2013
8	boog	483m - 714m	793m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
9	overgangsboog	714m - 752m	60m	50km/h	afrit	32m - 95m	voldoet	conform RS2013
10	boog	752m - 868m	-95m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
11	overgangsboog	868m - 906m	60m	50km/h	afrit	32m - 95m	voldoet	conform RS2013
12	rechtstand	906m - 954m	48m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MAQC RS2013 80km/h rijzicht

afrit links aansluiting Veghel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 107m	107m	80km/h	afrit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	107m - 149m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
3	boog	149m - 372m	86m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	372m - 413m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	413m - 562m	148m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MASA RS2013 80km/h rijzicht

afrit rechts aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
1	boog	0m - 333m	1,500m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	333m - 362m	95m	80km/h	afrit	87m - 260m	afwijking	voldoet niet aan comfort
3	boog	362m - 493m	260m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	493m - 528m	95m	50km/h	afrit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	528m - 552m	60m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform RS2013
6	boog	552m - 600m	-150m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	600m - 624m	60m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform RS2013
8	rechtstand	624m - 672m	48m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MAUC RS2013 80km/h rijzicht

afrit links aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
1	boog	0m - 46m	1,475m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	46m - 86m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
3	boog	86m - 316m	86m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	316m - 358m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	358m - 460m	103m	50km/h	afrit	100m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
6	overgangsboog	460m - 510m	150m	50km/h	afrit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013
7	boog	510m - 663m	-450m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
8	overgangsboog	663m - 713m	150m	50km/h	afrit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013
9	boog	713m - 786m	583m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht

A2 hoofdrijbaan rechts

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
27	rechtstand	16,358m - 16,890m	531m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
28	overgangsboog	16,890m - 17,056m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
29	boog	17,056m - 18,415m	1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	overgangsboog	18,415m - 18,581m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
31	overgangsboog	18,581m - 18,748m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
32	boog	18,748m - 18,864m	-1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	overgangsboog	18,864m - 19,031m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
34	rechtstand	19,031m - 19,390m	358m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
35	overgangsboog	19,390m - 19,566m	530m	120km/h	hoofdrijbaan	530m - 1,590m	voldoet	conform ROA2019
36	boog	19,566m - 19,880m	1,590m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht

A2 hoofdrijbaan links

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
1	rechtstand	-20,200m - -20,069m	131m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-20,069m - -19,902m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-19,902m - -19,672m	-1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-19,672m - -19,505m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-19,505m - -19,151m	353m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-19,151m - -18,985m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-18,985m - -18,600m	1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-18,600m - -18,433m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019

MT5B ROA2019 50km/h wegverloopzicht

toerit rechts aansluiting 47 Maaspoort

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
1	rechtstand	32,818m - 32,851m	33m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	32,851m - 32,875m	70m	50km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	32,875m - 32,945m	-210m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	32,945m - 32,968m	70m	50km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	32,968m - 33,036m	175m	70km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	33,036m - 33,153m	450m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	33,153m - 33,221m	175m	70km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	33,221m - 33,250m	28m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTHB RS2013 80km/h rijzicht

toerit rechts aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 58m	58m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	58m - 98m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
3	boog	98m - 142m	-90m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	142m - 182m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	182m - 234m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
6	boog	234m - 419m	260m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	419m - 472m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
8	rechtstand	472m - 580m	108m	80km/h	toerit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013

MTJD RS2013 80km/h rijzicht
toerit links aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 130m	130m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	130m - 166m	60m	50km/h	toerit	33m - 99m	voldoet	conform RS2013
3	boog	166m - 426m	99m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	426m - 462m	60m	50km/h	toerit	33m - 99m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	462m - 521m	59m	80km/h	toerit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013

MTPB RS2013 80km/h rijzicht
toerit rechts aansluiting 21 Veghel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 46m	46m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	46m - 88m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
3	boog	88m - 186m	86m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	186m - 228m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
5	boog	228m - 453m	-800m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
6	overgangsboog	453m - 495m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
7	boog	495m - 738m	86m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
8	overgangsboog	738m - 780m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
9	boog	780m - 868m	-2,500m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MTRD RS2013 80km/h rijzicht
toerit links aansluiting 21 Veghel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 158m	158m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	158m - 198m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
3	boog	198m - 241m	-90m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	241m - 281m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	281m - 333m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
6	boog	333m - 513m	260m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	513m - 565m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
8	rechtstand	565m - 619m	53m	80km/h	toerit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013

MTTB RS2013 80km/h rijzicht
toerit links aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 72m	-550m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	72m - 122m	150m	50km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013
3	boog	122m - 278m	450m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	278m - 328m	150m	50km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	328m - 428m	100m	50km/h	toerit	100m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
6	overgangsboog	428m - 470m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
7	boog	470m - 514m	-86m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
8	overgangsboog	514m - 556m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
9	overgangsboog	556m - 609m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
10	boog	609m - 755m	260m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
11	overgangsboog	755m - 807m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
12	overgangsboog	807m - 899m	275m	80km/h	toerit	275m - 825m	voldoet	conform RS2013
13	boog	899m - 957m	-825m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MTVD ROA2019 50km/h wegverloopzicht
toerit rechts aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 41m	41m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	41m - 84m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	84m - 265m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	265m - 308m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	308m - 408m	100m	70km/h	toerit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MV3M RS2013 100km/h rijzicht								
regionale stroomweg rechts (2/2)								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	15,790m - 15,954m	1,830m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	15,954m - 16,158m	610m	100km/h	hoofddrijbaan	610m - 1,830m	voldoet	conform RS2013
3	rechtstand	16,158m - 16,796m	638m	100km/h	hoofddrijbaan	200m - 2,000m	voldoet	conform RS2013
4	boog	16,796m - 16,882m	-2,500m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	16,882m - 17,049m	500m	100km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform RS2013
6	boog	17,049m - 17,307m	1,500m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MVAM RS2013 100km/h rijzicht								
regionale stroomweg rechts (1/2)								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	11,100m - 11,148m	48m	100km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,000m	voldoet	conform RS2013
2	boog	11,148m - 11,585m	-4,100m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
3	boog	11,585m - 12,587m	-8,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	12,587m - 12,831m	733m	100km/h	hoofddrijbaan	733m - 2,200m	voldoet	conform RS2013
5	boog	12,831m - 13,303m	2,200m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
6	overgangsboog	13,303m - 13,547m	733m	100km/h	hoofddrijbaan	733m - 2,200m	voldoet	conform RS2013
7	rechtstand	13,547m - 14,363m	816m	100km/h	hoofddrijbaan	400m - 2,000m	voldoet	conform RS2013
8	boog	14,363m - 15,135m	2,500m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
9	overgangsboog	15,135m - 15,204m	410m	100km/h	hoofddrijbaan	410m - 1,230m	voldoet	conform RS2013
10	boog	15,204m - 15,485m	1,230m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
11	overgangsboog	15,485m - 15,622m	410m	100km/h	hoofddrijbaan	410m - 1,230m	voldoet	conform RS2013
12	rechtstand	15,622m - 15,762m	140m	100km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,000m	voldoet	conform RS2013

MVBN RS2013 100km/h rijzicht								
regionale stroomweg links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-19,000m - -18,786m	2,500m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	-18,786m - -18,719m	483m	100km/h	hoofddrijbaan	483m - 1,450m	voldoet	conform RS2013
3	boog	-18,719m - -18,599m	1,450m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	-18,599m - -18,437m	483m	100km/h	hoofddrijbaan	483m - 1,450m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	-18,437m - -18,346m	275m	100km/h	hoofddrijbaan	275m - 825m	voldoet	conform RS2013
6	boog	-18,346m - -17,503m	-825m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	-17,503m - -17,440m	275m	100km/h	hoofddrijbaan	275m - 825m	voldoet	conform RS2013
8	boog	-17,440m - -17,253m	-2,666m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
9	boog	-17,253m - -16,835m	19,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
10	boog	-16,835m - -16,743m	-3,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
11	boog	-16,743m - -16,316m	19,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
12	boog	-16,316m - -16,097m	4,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
13	overgangsboog	-16,097m - -15,927m	510m	100km/h	hoofddrijbaan	510m - 1,530m	voldoet	conform RS2013
14	boog	-15,927m - -15,392m	-1,530m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
15	overgangsboog	-15,392m - -15,326m	510m	100km/h	hoofddrijbaan	510m - 1,530m	voldoet	conform RS2013
16	boog	-15,326m - -14,344m	-2,500m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
17	rechtstand	-14,344m - -13,500m	843m	100km/h	hoofddrijbaan	400m - 2,000m	voldoet	conform RS2013
18	boog	-13,500m - -12,617m	-2,900m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
19	boog	-12,617m - -12,434m	-25,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
20	boog	-12,434m - -11,679m	8,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
21	boog	-11,679m - -11,223m	8,983m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
22	boog	-11,223m - -11,103m	-3,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
23	boog	-11,103m - -10,897m	3,760m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MVCR ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	32,845m - 33,436m	591m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	33,436m - 34,142m	-10,500m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

3	overgangsboog	34,142m - 34,285m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	34,285m - 34,435m	-1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	34,435m - 34,602m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	34,602m - 34,688m	175m	90km/h	verbindingsweg	119m - 358m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	34,688m - 35,018m	358m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	35,018m - 35,103m	175m	90km/h	verbindingsweg	119m - 358m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	35,103m - 35,133m	-13,850m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 rechts - A59 links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	11,660m - 11,692m	32m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	11,692m - 11,740m	95m	70km/h	verbindingsweg	63m - 190m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	11,740m - 11,838m	190m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	11,838m - 11,969m	165m	70km/h	verbindingsweg	63m - 190m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	11,969m - 12,035m	2,224m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	12,035m - 12,106m	140m	70km/h	verbindingsweg	82m - 245m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	12,106m - 12,236m	245m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	12,236m - 12,311m	140m	70km/h	verbindingsweg	82m - 245m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	12,311m - 12,323m	4,000m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVET ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A59 rechts - A2 links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	34,200m - 34,256m	-10,500m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	34,256m - 34,570m	-2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	34,570m - 34,618m	120m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	34,618m - 34,737m	300m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	34,737m - 34,785m	120m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	34,785m - 34,835m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	34,835m - 35,364m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVFH ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 links - A59 links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-12,480m - -12,322m	158m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-12,322m - -12,278m	133m	70km/h	verbindingsweg	133m - 400m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-12,278m - -12,227m	400m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
4	overgangsboog	-12,227m - -12,182m	133m	70km/h	verbindingsweg	133m - 400m	voldoet	buiten scope
5	rechtstand	-12,182m - -12,154m	28m	70km/h	verbindingsweg	140m - 1,400m	afwijking	buiten scope
6	overgangsboog	-12,154m - -12,135m	60m	70km/h	verbindingsweg	60m - 181m	afwijking	buiten scope
7	boog	-12,135m - -11,757m	-181m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
8	overgangsboog	-11,757m - -11,737m	60m	70km/h	verbindingsweg	60m - 181m	afwijking	buiten scope
9	overgangsboog	-11,737m - -11,643m	175m	70km/h	verbindingsweg	108m - 325m	voldoet	conform ROA2019
10	boog	-11,643m - -11,460m	325m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	-11,460m - -11,373m	175m	90km/h	verbindingsweg	108m - 325m	voldoet	conform ROA2019
12	boog	-11,373m - -11,077m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	boog	-11,077m - -10,974m	-30,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	boog	-10,974m - -10,488m	8,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
15	rechtstand	-10,488m - -9,848m	640m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MVKG ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 rechts - A59 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 230m	2,500m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	230m - 271m	150m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	271m - 359m	450m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	359m - 409m	150m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	409m - 438m	90m	70km/h	verbindingsweg	93m - 280m	afwijking	aansluiting op bestaand
6	boog	438m - 1,071m	-280m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	aansluiting op bestaand

MVLL ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A59 links - A2 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing

6	boog	319m - 602m	-236m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	602m - 699m	151m	70km/h	verbindingsweg	79m - 236m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	699m - 699m	2,500m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVMF ROA2019 90km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A2 links - A59 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 136m	-1,530m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	136m - 177m	95m	70km/h	verbindingsweg	75m - 225m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	177m - 397m	225m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVNS ROA2019 90km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A59 links - A2 links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 266m	210m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	266m - 309m	95m	70km/h	verbindingsweg	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	309m - 404m	-2,500m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

VI.1.2 Verticaal alignement

CONTROLE VERTICAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRf

Datum: 2-7-2020

MA3K ROA2019 70km/h wegverloopzicht verbindingsweg A2 links - A15 links							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	0m - 25m	-0.40%	70km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	25m - 96m	3,000m	50km/h	6,000m - n.v.t.; 200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
3	helling	96m - 331m	2.00%	50km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	331m - 391m	3,000m	50km/h	750m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	helling	391m - 474m	0.00%	50km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	474m - 665m	6,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	665m - 881m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	helling	881m - 961m	-4.00%	70km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform ROA2019
9	voetboog	961m - 1,178m	6,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
10	helling	1,178m - 1,304m	-0.40%	70km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform ROA2019
11	voetboog	1,304m - 1,387m	20,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
12	helling	1,387m - 1,719m	0.00%	70km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform ROA2019

MGXA GOW2013 80km/h rijzicht hoofdas N830							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	0m - 126m	-1.00%	80km/h	n.v.t. - 5.00%	voldoet	conform GOW2013
2	voetboog	126m - 224m	10,000m	80km/h	20,000m - n.v.t.; 1,000m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
3	helling	224m - 990m	0.00%	80km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform GOW2013
4	voetboog	990m - 1,036m	20,000m	80km/h	20,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013
5	helling	1,036m - 1,131m	0.20%	80km/h	n.v.t. - 5.00%	voldoet	conform GOW2013
6	topboog	1,131m - 1,151m	10,000m	80km/h	6,500m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
7	helling	1,151m - 2,573m	0.00%	80km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform GOW2013
8	voetboog	2,573m - 2,607m	20,000m	80km/h	20,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013
9	helling	2,607m - 2,779m	0.20%	80km/h	n.v.t. - 5.00%	voldoet	conform GOW2013
10	topboog	2,779m - 2,797m	10,000m	80km/h	6,500m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
11	helling	2,797m - 2,806m	0.00%	80km/h	n.v.t. - 5.00%	voldoet	conform GOW2013
12	voetboog	2,806m - 3,162m	13,000m	80km/h	13,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013
13	topboog	3,162m - 3,514m	6,500m	80km/h	6,500m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
14	voetboog	3,514m - 3,867m	13,000m	80km/h	13,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013
15	helling	3,867m - 5,420m	0.00%	80km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform GOW2013

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht A2 hoofdrijbaan links (2/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	-95,550m - -95,448m	12,500m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	-95,448m - -95,137m	16,500m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	helling	-95,137m - -94,902m	-1.50%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	-94,902m - -94,675m	25,000m	120km/h	33,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
5	helling	-94,675m - -94,075m	-0.50%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

6	topboog	-94,075m - -93,735m	30,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	-93,735m - -93,368m	23,000m	120km/h	60,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
8	helling	-93,368m - -93,175m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
9	voetboog	-93,175m - -93,089m	25,000m	120km/h	25,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
10	topboog	-93,089m - -93,052m	12,500m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	helling	-93,052m - -92,526m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
12	topboog	-92,526m - -92,438m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	helling	-92,438m - -92,255m	-0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
14	voetboog	-92,255m - -92,033m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
15	helling	-92,033m - -90,588m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
16	topboog	-90,588m - -90,563m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
17	helling	-90,563m - -90,172m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
18	topboog	-90,172m - -90,136m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
19	helling	-90,136m - -90,049m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
20	voetboog	-90,049m - -89,948m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
21	helling	-89,948m - -89,055m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
22	voetboog	-89,055m - -88,923m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
23	helling	-88,923m - -88,905m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MHAR ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	89,000m - 89,269m	56,125m	120km/h	80,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
2	topboog	89,269m - 89,369m	40,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	helling	89,369m - 89,559m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	89,559m - 89,624m	30,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	helling	89,624m - 89,683m	-0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	89,683m - 89,745m	30,000m	120km/h	60,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
7	helling	89,745m - 89,944m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	89,944m - 90,181m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
9	topboog	90,181m - 90,248m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	helling	90,248m - 90,431m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
11	topboog	90,431m - 90,476m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	helling	90,476m - 92,021m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
13	voetboog	92,021m - 92,419m	150,000m	120km/h	150,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
14	topboog	92,419m - 92,618m	75,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
15	helling	92,618m - 93,358m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
16	voetboog	93,358m - 93,654m	20,000m	120km/h	60,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
17	helling	93,654m - 93,795m	1.50%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
18	topboog	93,795m - 94,077m	30,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
19	helling	94,077m - 94,426m	0.50%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
20	topboog	94,426m - 94,494m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
21	helling	94,494m - 94,588m	0.40%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
22	voetboog	94,588m - 94,872m	28,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
23	helling	94,872m - 95,163m	1.40%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
24	topboog	95,163m - 95,488m	14,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
25	helling	95,488m - 95,549m	-0.90%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h wegverloopzicht

A15 hoofdrijbaan rechts

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
18	helling	116,185m - 117,026m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
19	voetboog	117,026m - 117,563m	25,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
20	topboog	117,563m - 118,088m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
21	voetboog	118,088m - 118,604m	25,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
22	helling	118,604m - 118,993m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
23	voetboog	118,993m - 119,035m	30,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
24	helling	119,035m - 119,318m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
25	topboog	119,318m - 119,335m	15,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
26	helling	119,335m - 119,482m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

CONTROLE VERTICAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRf

Datum: 2-7-2020

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan rechts							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
30	voetboog	116,506m - 116,977m	25,200m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
31	topboog	116,977m - 117,424m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
32	voetboog	117,424m - 117,847m	26,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
33	helling	117,847m - 118,671m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
34	topboog	118,671m - 118,825m	12,600m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
35	voetboog	118,825m - 118,957m	12,600m	120km/h	25,200m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
36	helling	118,957m - 119,036m	-0.30%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
37	voetboog	119,036m - 119,125m	15,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
38	topboog	119,125m - 119,169m	15,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
39	helling	119,169m - 119,880m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan links							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	-120,200m - -119,997m	20,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
2	helling	-119,997m - -119,283m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform RS2013
3	topboog	-119,283m - -119,267m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	voetboog	-119,267m - -118,908m	30,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform RS2013
5	topboog	-118,908m - -118,717m	15,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MV3M RS2013 100km/h rijzicht							
regionale stroomweg rechts (2/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	115,790m - 115,908m	12,800m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	helling	115,908m - 116,089m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
3	topboog	116,089m - 116,169m	12,800m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	voetboog	116,169m - 116,334m	25,600m	100km/h	25,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
5	helling	116,334m - 116,545m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
6	voetboog	116,545m - 116,847m	25,000m	100km/h	25,600m - n.v.t.; 850m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
7	helling	116,847m - 117,053m	1.30%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
8	topboog	117,053m - 117,307m	12,370m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MVAM RS2013 100km/h rijzicht							
regionale stroomweg rechts (1/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	111,100m - 111,305m	-0.30%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
2	voetboog	111,305m - 111,547m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
3	topboog	111,547m - 111,721m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

4	voetboog	111,721m - 112,032m	32,500m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
5	helling	112,032m - 112,278m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
6	topboog	112,278m - 112,321m	50,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	helling	112,321m - 112,860m	0.00%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
8	voetboog	112,860m - 112,973m	500,000m	100km/h	100,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
9	helling	112,973m - 114,000m	0.00%	100km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform RS2013
10	topboog	114,000m - 114,126m	8,300m	90km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
11	voetboog	114,126m - 114,750m	17,000m	90km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
12	topboog	114,750m - 115,094m	8,300m	90km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
13	voetboog	115,094m - 115,721m	16,600m	90km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
14	topboog	115,721m - 115,762m	8,300m	90km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MVBN RS2013 100km/h rijzicht							
regionale stroomweg links							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	-119,000m - -118,936m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
2	topboog	-118,936m - -118,890m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
3	helling	-118,890m - -118,835m	0.70%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
4	topboog	-118,835m - -118,760m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
5	helling	-118,760m - -118,583m	-0.20%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
6	voetboog	-118,583m - -118,529m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
7	helling	-118,529m - -118,374m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
8	topboog	-118,374m - -118,356m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
9	helling	-118,356m - -118,136m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
10	voetboog	-118,136m - -117,774m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
11	helling	-117,774m - -117,681m	1.70%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
12	topboog	-117,681m - -117,475m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
13	voetboog	-117,475m - -117,287m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
14	topboog	-117,287m - -117,136m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
15	helling	-117,136m - -117,082m	-1.00%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
16	topboog	-117,082m - -116,993m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
17	voetboog	-116,993m - -116,318m	25,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
18	topboog	-116,318m - -116,208m	12,500m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
19	helling	-116,208m - -116,015m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
20	voetboog	-116,015m - -115,725m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
21	topboog	-115,725m - -115,595m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
22	helling	-115,595m - -115,135m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
23	topboog	-115,135m - -114,923m	11,000m	100km/h	12,800m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
24	helling	-114,923m - -114,653m	-1.80%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
25	voetboog	-114,653m - -114,107m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
26	topboog	-114,107m - -113,973m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
27	voetboog	-113,973m - -113,633m	100,000m	100km/h	100,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
28	topboog	-113,633m - -113,508m	50,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
29	helling	-113,508m - -113,166m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
30	voetboog	-113,166m - -113,112m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
31	helling	-113,113m - -113,061m	0.20%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
32	topboog	-113,061m - -113,037m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
33	helling	-113,037m - -112,242m	0.00%	100km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform RS2013
34	topboog	-112,242m - -112,215m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
35	helling	-112,215m - -112,181m	-0.30%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013

36	voetboog	-112,181m - -112,148m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
37	helling	-112,148m - -111,997m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
38	voetboog	-111,997m - -111,807m	25,000m	100km/h	25,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
39	helling	-111,807m - -111,667m	0.60%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
40	topboog	-111,667m - -111,493m	12,500m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
41	voetboog	-111,493m - -111,138m	27,500m	100km/h	25,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
42	topboog	-111,138m - -110,897m	100,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MVCR ROA2019 90km/h wegverloopzicht							
verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp- snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	132,845m - 133,059m	55,412m	120km/h	50,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	133,059m - 133,208m	25,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	helling	133,208m - 134,128m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	134,128m - 134,458m	30,000m	120km/h	13,200m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
5	topboog	134,458m - 134,657m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	134,657m - 135,038m	20,000m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	135,038m - 135,133m	165,723m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

VI.1.3 Turbulentie

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MA3K ROA2019 70km/h

verbindingsweg A2 links - A15 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 1,266m	splitsing - invoeging	70km/h	1,266m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
2	1,266m - 2,791m	invoeging - start_weefvak	90km/h	1,525m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h

A2 hoofdrijbaan links (2/2)

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-97,575m - -93,570m	invoeging - uitvoeging	120km/h	4,005m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
2	-93,570m - -92,870m	invoeging - start_weefvak	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
3	-92,870m - -91,550m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,320m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform ROA2019

MHAR ROA2019 120km/h

A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	89,540m - 91,870m	splitsing - start_weefvak	120km/h	2,330m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
2	91,870m - 92,870m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform ROA2019
3	92,870m - 94,470m	einde_weefvak - start_afstreping	120km/h	1,600m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
4	94,470m - 94,620m	start_afstreping - einde_afstreping	120km/h	150m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
5	94,620m - 95,549m	einde_afstreping - einde_rijbaan	120km/h	929m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h

A15 hoofdrijbaan rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	114,875m - 116,900m	splitsing - start_weefvak	120km/h	2,025m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
2	116,900m - 118,400m	start_weefvak - einde_rijbaan	120km/h	1,500m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	controleer weefvaklengte
3	118,400m - 119,000m	einde_weefvak - invoeging	120km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019

MVCG ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 rechts - A15 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	1,990m - 2,877m	invoeging - start_weefvak	90km/h	887m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 90km/h									
verbindingsweg A2 rechts - A15 links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 1,134m	splitsing - invoeging	90km/h	1,134m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVEW ROA2019 90km/h									
verbindingsweg A15 links - A2 rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	445m - 2,220m	splitsing - samenvoeging	90km/h	1,775m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
2	2,220m - 3,050m	samenvoeging - start_weefvak	90km/h	830m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	conform ROA2019

MVFR ROA2019 90km/h									
verbindingsweg A15 rechts - A2 rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-170m - 170m	splitsing - start_extra_rijstrook	90km/h	340m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	170m - 800m	start_extra_rijstrook - start_afstreping	90km/h	630m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
3	800m - 900m	start_afstreping - einde_afstreping	90km/h	100m	nee - nee	n.v.t.	95m	voldoet	wegvak is onvoldoende lang
4	900m - 1,054m	einde_afstreping - samenvoeging	90km/h	154m	nee - nee	n.v.t.	375m	afwijking	wegvak is onvoldoende lang

MVHN ROA2019 90km/h									
A2 parallelrijbaan links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 450m	einde_weefvak - splitsing	90km/h	450m	nee - nee	150m	350m	voldoet	conform ROA2019

MVJF ROA2019 90km/h									
verbindingsweg A2 links - A15 rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 897m	splitsing - invoeging	90km/h	897m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MH1R ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	117,300m - 118,310m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,010m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform ROA2019
2	118,310m - 119,010m	einde_weefvak - start_weefvak	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-120,060m - -119,000m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,060m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform ROA2019

MV3M RS2013 100km/h									
regionale stroomweg rechts (2/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	115,790m - 116,390m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform RS2013
2	116,390m - 116,880m	einde_weefvak - samenvoeging	100km/h	490m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
3	116,880m - 117,300m	samenvoeging - start_weefvak	100km/h	420m	nee - nee	n.v.t.	420m	voldoet	conform RS2013

MVAM RS2013 100km/h									
regionale stroomweg rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	111,700m - 112,410m	uitvoeging - start_weefvak	90km/h	710m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	112,410m - 113,230m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	820m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform RS2013
3	113,230m - 113,790m	einde_weefvak - start_weefvak	100km/h	560m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
4	113,790m - 114,800m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,010m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform RS2013
5	114,800m - 115,790m	einde_weefvak - start_weefvak	100km/h	990m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013

MVBN RS2013 100km/h									
regionale stroomweg links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-119,000m - -118,560m	einde_weefvak - uitvoeging	100km/h	440m	nee - nee	n.v.t.	360m	voldoet	conform RS2013
2	-118,560m - -118,140m	uitvoeging - invoeging	100km/h	420m	nee - nee	n.v.t.	125m	voldoet	conform RS2013
3	-118,140m - -117,110m	invoeging - uitvoeging	100km/h	1,030m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform RS2013

4	-117,110m - -116,600m	uitvoeging - start_weefvak	100km/h	510m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
5	-116,600m - -115,880m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	720m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform RS2013
6	-115,880m - -115,530m	einde_weefvak - start_afstreping	100km/h	350m	nee - nee	n.v.t.	210m	voldoet	conform RS2013
7	-115,530m - -115,450m	start_afstreping - einde_afstreping	100km/h	80m	nee - nee	n.v.t.	80m	voldoet	conform RS2013
8	-115,450m - -115,200m	einde_afstreping - start_weefvak	100km/h	250m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
9	-115,200m - -114,000m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,200m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform RS2013
10	-114,000m - -113,470m	einde_weefvak - start_weefvak	100km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
11	-113,470m - -112,435m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,035m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform RS2013

MVCR ROA2019 90km/h

verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	132,470m - 133,250m	start_rijbaan - start_weefvak	90km/h	780m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019
2	133,250m - 134,200m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	950m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019
3	134,200m - 135,310m	einde_weefvak - start_weefvak	120km/h	1,110m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 rechts - A59 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	111,210m - 112,323m	uitvoeging - start_weefvak	90km/h	1,113m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVET ROA2019 90km/h

verbindingsweg A59 rechts - A2 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	134,200m - 135,420m	einde_weefvak - invoeging	90km/h	1,220m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVFH ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 links - A59 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-112,435m - -111,360m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	1,075m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	-111,360m - -110,260m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	1,100m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019
3	-110,260m - -109,460m	einde_weefvak - einde_rijbaan	90km/h	800m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019

MVKG ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 rechts - A59 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 990m	einde_weefvak - samenvoeging	90km/h	990m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVLL ROA2019 90km/h

verbindingsweg A59 links - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	253m - 699m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	446m	nee - nee	n.v.t.	525m	afwijking	buiten scope

MVMF ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 links - A59 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 540m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	540m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVNS ROA2019 90km/h

verbindingsweg A59 links - A2 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 404m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	404m	nee - nee	n.v.t.	525m	afwijking	buiten scope

VI.1.4 Bewegwijzering

CONTROLE BEWEGWIJZERING

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MH2L ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links (2/2)									
nr.	km - start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-97,575m - -93,570m	invoeging - uitvoeging	120km/h	4,005m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
3	-92,870m - -91,550m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,320m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MHAR ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)									
nr.	km - start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	91,870m - 92,870m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MHSR ROA2019 120km/h									
A15 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km - start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	116,900m - 118,400m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,500m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVHN ROA2019 90km/h									
A2 parallelrijbaan links									
nr.	km - start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 450m	einde_weefvak - splitsing	90km/h	450m	nee - nee	150m	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MH1R ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	117,300m - 118,310m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,010m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MH2L ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-120,060m - -119,000m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,060m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MV3M RS2013 100km/h									
regionale stroomweg rechts (2/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	115,790m - 116,390m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVAM RS2013 100km/h									
regionale stroomweg rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	112,410m - 113,230m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	820m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
4	113,790m - 114,800m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,010m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVBN RS2013 100km/h									
regionale stroomweg links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-119,000m - -118,560m	einde_weefvak - uitvoeging	100km/h	440m	nee - nee	n.v.t.	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
3	-118,140m - -117,110m	invoeging - uitvoeging	100km/h	1,030m	nee - nee	n.v.t.	905m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
5	-116,600m - -115,880m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	720m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
9	-115,200m - -114,000m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,200m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
11	-113,470m - -112,435m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,035m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVCR ROA2019 90km/h									
verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	133,250m - 134,200m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	950m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVFH ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 links - A59 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	-111,360m - -110,260m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	1,100m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

VI.2 Alternatief A, noordelijk deel

VI.2.1 Horizontaal alignement

CONTROLE HORIZONTAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRF

Datum: 2-7-2020

MA4P ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts De Lucht-West								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	4,160m - 4,265m	105m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	4,265m - 4,301m	95m	70km/h	afrit	83m - 250m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	4,301m - 4,385m	250m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MA6Q ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links De Lucht-Oost								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-5,090m - -4,932m	1,500m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-4,932m - -4,901m	60m	50km/h	afrit	37m - 110m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-4,901m - -4,827m	110m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-4,827m - -4,794m	60m	50km/h	afrit	37m - 110m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-4,794m - -4,788m	5m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAKA ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts aansluiting 16 Waardenburg								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	93,310m - 93,403m	93m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	93,403m - 93,459m	95m	70km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	93,459m - 93,597m	160m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	93,597m - 93,653m	95m	70km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	93,653m - 93,728m	75m	70km/h	afrit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MAMC ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links aansluiting 16 Waardenburg								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-94,320m - -94,244m	-1,500m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-94,244m - -94,197m	140m	70km/h	afrit	140m - 420m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-94,197m - -94,116m	420m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-94,116m - -94,069m	140m	70km/h	afrit	140m - 420m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-94,069m - -94,049m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-94,049m - -93,923m	-180m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-93,923m - -93,903m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-93,903m - -93,887m	16m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAOA ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts aansluiting 17 Zaltbommel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	2,070m - 2,207m	137m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	2,207m - 2,257m	95m	70km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	2,257m - 2,361m	180m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	2,361m - 2,412m	95m	70km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	2,412m - 2,449m	75m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	2,449m - 2,534m	-150m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	2,534m - 2,571m	75m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	2,571m - 2,639m	68m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAQC ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links aansluiting 17 Zaltbommel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-3,170m - -3,049m	121m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-3,049m - -3,004m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-3,004m - -2,862m	200m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-2,862m - -2,817m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-2,817m - -2,790m	60m	50km/h	afrit	43m - 130m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-2,790m - -2,698m	-130m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

7	overgangsboog	-2,698m - -2,670m	60m	50km/h	afrit	43m - 130m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-2,670m - -2,611m	59m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAVA ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts aansluiting 30a Meteren								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 99m	99m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	99m - 285m	-3,000m	90km/h	afrit	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	285m - 328m	95m	70km/h	afrit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	328m - 445m	210m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	445m - 488m	95m	70km/h	afrit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	488m - 543m	55m	70km/h	afrit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht								
A2 hoofdrijbaan rechts (2/2)								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	99,705m - 100,041m	336m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	41m - 208m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	208m - 585m	1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	585m - 752m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	752m - 918m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	918m - 1,072m	-1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	1,072m - 1,238m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	1,238m - 2,098m	860m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	2,098m - 2,200m	100,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	rechtstand	2,200m - 3,255m	1,055m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	3,255m - 3,671m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	rechtstand	3,671m - 4,309m	638m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
13	overgangsboog	4,309m - 4,476m	501m	120km/h	hoofdrijbaan	501m - 1,503m	voldoet	conform ROA2019
14	boog	4,476m - 5,150m	-1,503m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht								
A2 hoofdrijbaan links (2/2)								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-95,561m - -95,089m	471m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-95,089m - -94,820m	635m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-94,820m - -94,476m	-1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-94,476m - -94,050m	800m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-94,050m - -93,787m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	-93,787m - -93,196m	590m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-93,196m - -92,872m	-6,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-92,872m - -91,176m	1,696m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-91,176m - -90,824m	4,500m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	rechtstand	-90,824m - -89,367m	1,458m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	-89,367m - -89,252m	5,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	-89,252m - -89,136m	-5,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	rechtstand	-89,136m - -88,904m	232m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MHAR ROA2019 120km/h wegverloopzicht								
A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	89,000m - 89,497m	497m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	89,497m - 89,601m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	89,601m - 89,704m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	boogstraal is te klein
4	rechtstand	89,704m - 90,855m	1,150m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	90,855m - 91,167m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	91,167m - 92,873m	1,706m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	92,873m - 93,196m	6,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	93,196m - 93,798m	602m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	93,798m - 94,058m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	94,058m - 94,269m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	94,269m - 94,437m	636m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
12	boog	94,437m - 94,798m	1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	overgangsboog	94,798m - 95,068m	636m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
14	rechtstand	95,068m - 95,540m	472m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MHBL ROA2019 120km/h wegverloopzicht								
A2 hoofdrijbaan links (1/2)								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-5,180m - -4,507m	1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-4,507m - -4,341m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	-4,341m - -3,693m	648m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	-3,693m - -3,277m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-3,277m - -1,903m	1,374m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-1,903m - -1,798m	-80,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	rechtstand	-1,798m - -1,404m	394m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-1,404m - -1,154m	750m	120km/h	hoofdrijbaan	750m - 2,250m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-1,154m - -970m	2,250m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	-970m - -720m	750m	120km/h	hoofdrijbaan	750m - 2,250m	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	-720m - -553m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
12	boog	-553m - -207m	-1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	overgangsboog	-207m - -40m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
14	rechtstand	-40m - -1m	39m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h wegverloopzicht								
A15 hoofdrijbaan rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	14,600m - 14,696m	96m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	14,696m - 14,985m	850m	120km/h	hoofdrijbaan	833m - 2,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	14,985m - 15,941m	2,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	15,941m - 16,230m	850m	120km/h	hoofdrijbaan	833m - 2,500m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	16,230m - 17,124m	-300,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	17,124m - 17,386m	262m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	17,386m - 17,647m	75,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	17,647m - 17,779m	20,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	17,779m - 17,957m	-20,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	17,957m - 18,556m	200,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	boog	18,556m - 18,671m	-20,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	18,671m - 18,887m	50,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	rechtstand	18,887m - 19,871m	984m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
14	overgangsboog	19,871m - 20,087m	650m	120km/h	hoofdrijbaan	650m - 1,950m	voldoet	conform ROA2019
15	boog	20,087m - 20,201m	-1,950m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MT5P ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
toerit rechts De Lucht-West								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	4,835m - 5,063m	-2,609m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MT7Q ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
toerit links De Lucht-Oost								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-4,534m - -4,470m	64m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	-4,470m - -4,403m	1,400m	70km/h	toerit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	-4,403m - -4,140m	263m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTLD ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
toerit rechts aansluiting 16 Waardenburg								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	93,402m - 93,464m	62m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	93,464m - 93,534m	80m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	93,534m - 93,649m	92m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	93,649m - 93,688m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	93,688m - 93,801m	112m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTNL ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
toerit links aansluiting 16 Waardenburg								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-93,972m - -93,955m	17m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

2	boog	-93,955m - -93,858m	2,900m	70km/h	toerit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-93,858m - -93,648m	2,000m	90km/h	toerit	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	rechtstand	-93,648m - -93,600m	48m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTPB ROA2019 90km/h wegverloopzicht

toerit rechts aansluiting 17 Zaltbommel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	2,185m - 2,259m	74m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	2,259m - 2,304m	60m	50km/h	toerit	27m - 80m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	2,304m - 2,500m	80m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	2,500m - 2,545m	60m	50km/h	toerit	27m - 80m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	2,545m - 2,640m	95m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTRD ROA2019 90km/h wegverloopzicht

toerit links aansluiting 17 Zaltbommel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-3,085m - -3,030m	55m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-3,030m - -2,988m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-2,988m - -2,771m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-2,771m - -2,729m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-2,729m - -2,571m	158m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MV3K ROA2019 90km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A2 links - A15 links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	90,400m - 90,404m	4m	50km/h	verbindingsweg	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	90,404m - 90,448m	60m	50km/h	verbindingsweg	28m - 83m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	90,448m - 90,795m	83m	50km/h	verbindingsweg	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	90,795m - 90,846m	65m	50km/h	verbindingsweg	28m - 83m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	90,846m - 91,305m	-2,500m	90km/h	hoofdrijbaan	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	boog	91,305m - 91,562m	-6,118m	90km/h	hoofdrijbaan	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVEW ROA2019 70km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A15 links - A2 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	16,050m - 16,281m	-2,503m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	16,281m - 16,339m	170m	70km/h	verbindingsweg	167m - 500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	16,339m - 16,423m	500m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	16,423m - 16,480m	170m	70km/h	verbindingsweg	167m - 500m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	16,480m - 16,530m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	16,530m - 16,601m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	16,601m - 16,651m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	16,651m - 16,902m	1,200m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	16,902m - 17,242m	80m	50km/h	verbindingsweg	300m - n.v.t.	afwijking	boogstraal is te klein, overgangsbogen ontbreken
10	overgangsboog	17,242m - 17,287m	60m	50km/h	verbindingsweg	27m - 80m	voldoet	conform ROA2019
11	rechtstand	17,287m - 17,747m	460m	70km/h	verbindingsweg	140m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
12	boog	17,747m - 18,080m	-4,500m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	boog	18,080m - 18,717m	-20,000m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	rechtstand	18,717m - 18,799m	82m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MVFR ROA2019 90km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A15 rechts - A2 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	14,600m - 14,743m	143m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	14,743m - 14,806m	185m	90km/h	verbindingsweg	183m - 548m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	14,806m - 15,568m	548m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	15,568m - 15,622m	185m	90km/h	verbindingsweg	183m - 548m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	15,622m - 15,658m	4,025m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVHN ROA2019 90km/h wegverloopzicht

A2 parallelrijbaan links t.h.v. knp. Deil

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp- snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 151m	151m	90km/h	hoofddrijbaan	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	151m - 365m	-4,500m	90km/h	hoofddrijbaan	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	365m - 710m	4,000m	90km/h	hoofddrijbaan	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	rechtstand	710m - 1,187m	477m	90km/h	hoofddrijbaan	180m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	1,187m - 1,303m	-200,000m	90km/h	hoofddrijbaan	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	1,303m - 2,136m	833m	90km/h	hoofddrijbaan	360m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	2,136m - 2,273m	-4,000m	90km/h	hoofddrijbaan	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	2,273m - 2,401m	128m	90km/h	hoofddrijbaan	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MVJF ROA2019 90km/h **wegverloopzicht**
 verbindingsweg A2 links - A15 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp- snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 37m	37m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	37m - 132m	190m	90km/h	verbindingsweg	126m - 379m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	132m - 786m	379m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	786m - 855m	190m	90km/h	verbindingsweg	126m - 379m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	855m - 902m	1,358m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVWG ROA2019 90km/h **wegverloopzicht**
 verbindingsweg A2 rechts - A15 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp- snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 380m	380m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	380m - 430m	150m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	430m - 658m	450m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	658m - 713m	156m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	713m - 800m	156m	70km/h	verbindingsweg	94m - 281m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	800m - 1,487m	-281m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	1,487m - 1,557m	140m	70km/h	verbindingsweg	94m - 281m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	1,557m - 1,590m	110m	70km/h	verbindingsweg	121m - 364m	afwijking	voldoet niet aan comfort
9	boog	1,590m - 1,882m	364m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	1,882m - 1,912m	110m	70km/h	verbindingsweg	121m - 364m	afwijking	voldoet niet aan comfort
11	boog	1,912m - 2,076m	3,065m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	rechtstand	2,076m - 2,575m	499m	90km/h	verbindingsweg	180m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
13	boog	2,575m - 2,682m	-4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	rechtstand	2,682m - 2,877m	195m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

VI.2.2 Verticaal alignement

CONTROLE VERTICAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRF

Datum: 2-7-2020

MAMC ROA2019 90km/h wegverloopzicht							
afrit links aansluiting 16 Waardenburg							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	-94,320m - -94,295m	-1.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	-94,295m - -94,185m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	-94,185m - -93,911m	6,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
4	helling	-93,911m - -93,887m	-0.10%	50km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan rechts (2/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	99,705m - 100,239m	16,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	100,239m - 100,971m	32,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
3	helling	100,971m - 101,102m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	101,102m - 101,340m	15,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	voetboog	101,340m - 101,810m	30,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	helling	101,810m - 104,645m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	104,645m - 105,150m	60,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan links (2/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	-95,561m - -95,217m	18,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	helling	-95,217m - -93,975m	-0.90%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	-93,975m - -93,878m	16,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	helling	-93,878m - -93,754m	-1.50%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
5	voetboog	-93,754m - -93,276m	32,000m	120km/h	32,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	helling	-93,276m - -92,484m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	-92,484m - -92,329m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	-92,329m - -91,988m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
9	helling	-91,988m - -91,036m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
10	topboog	-91,036m - -90,844m	500,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	helling	-90,844m - -89,453m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
12	voetboog	-89,453m - -89,433m	100,000m	120km/h	1,000,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
13	helling	-89,433m - -88,904m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MHAR ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	89,000m - 89,342m	200,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	89,342m - 89,607m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	89,607m - 90,119m	200,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
4	helling	90,119m - 90,535m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
5	topboog	90,535m - 90,649m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

6	helling	90,649m - 91,933m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	91,933m - 92,406m	200,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
8	topboog	92,406m - 92,613m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	helling	92,613m - 93,334m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
10	voetboog	93,334m - 93,695m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
11	helling	93,695m - 93,909m	1.50%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
12	topboog	93,909m - 94,018m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	helling	94,018m - 94,681m	0.60%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
14	voetboog	94,681m - 94,953m	32,700m	120km/h	32,698m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
15	helling	94,953m - 95,143m	1.40%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
16	topboog	95,143m - 95,505m	16,349m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
17	helling	95,505m - 95,540m	-0.80%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MHBL ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan links (1/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	-105,180m - -104,717m	55,000m	120km/h	26,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	helling	-104,717m - -104,581m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	-104,581m - -104,524m	13,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	-104,524m - -104,405m	26,000m	120km/h	26,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
5	helling	-104,405m - -101,803m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	-101,804m - -101,380m	24,000m	120km/h	24,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	-101,380m - -101,149m	12,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	voldoet niet aan wegverloopzicht
8	voetboog	-101,149m - -100,294m	36,000m	120km/h	24,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
9	topboog	-100,294m - -100,001m	18,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A15 hoofdrijbaan rechts							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	114,600m - 114,655m	22,987m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	114,655m - 115,070m	28,000m	120km/h	28,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	115,070m - 115,582m	14,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	115,582m - 116,087m	28,000m	120km/h	28,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
5	helling	116,087m - 117,027m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	117,027m - 117,507m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
7	helling	117,507m - 117,583m	1.90%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
8	topboog	117,583m - 118,052m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	helling	118,052m - 118,140m	-1.80%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
10	voetboog	118,140m - 118,630m	26,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
11	helling	118,630m - 119,424m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
12	voetboog	119,424m - 119,573m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
13	topboog	119,573m - 119,644m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	helling	119,644m - 120,201m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MTNL ROA2019 90km/h wegverloopzicht							
toerit links aansluiting 16 Waardenburg							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing

1	voetboog	-93,972m - -93,887m	6,000m	50km/h	6,000m - n.v.t.; 200m	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	-93,887m - -93,714m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	-93,714m - -93,600m	6,000m	90km/h	6,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019

MVEW ROA2019 70km/h wegverloopzicht
 verbindingsweg A15 links - A2 rechts

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	116,050m - 116,121m	6,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	116,121m - 116,172m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	116,172m - 116,460m	6,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	116,460m - 116,667m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	helling	116,667m - 117,067m	-2.20%	50km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	117,067m - 117,197m	6,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
7	helling	117,197m - 118,204m	0.00%	70km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	118,204m - 118,375m	250,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
9	helling	118,375m - 118,799m	0.00%	70km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MVWG ROA2019 90km/h wegverloopzicht
 verbindingsweg A2 rechts - A15 rechts

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	0m - 12m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	12m - 41m	7,500m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	helling	41m - 63m	-0.40%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	63m - 155m	25,000m	90km/h	15,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
5	helling	155m - 487m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	487m - 549m	10,000m	90km/h	20,000m - n.v.t.; 700m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
7	topboog	549m - 609m	10,000m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	helling	609m - 844m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
9	voetboog	844m - 1,174m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
10	topboog	1,174m - 1,479m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	voetboog	1,479m - 1,675m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
12	helling	1,675m - 1,963m	-0.60%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
13	voetboog	1,963m - 2,056m	20,000m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
14	voetboog	2,056m - 2,310m	150,000m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
15	helling	2,310m - 2,877m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

VI.2.3 Turbulentie

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MHAR ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blokmarkering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	89,550m - 93,310m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	3,760m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	93,310m - 93,800m	einde_weefvak - invoeging	120km/h	490m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
3	93,800m - 97,570m	invoeging - uitvoeging	120km/h	3,770m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
4	97,570m - 98,110m	uitvoeging - invoeging	120km/h	540m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
5	98,110m - 99,660m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,550m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
6	99,660m - 100,560m	uitvoeging - invoeging	120km/h	900m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019

MHBL ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blokmarkering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-105,090m - -104,140m	uitvoeging - start_weefvak	120km/h	950m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
2	-104,140m - -103,170m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	970m	nee - nee	n.v.t.	500m	voldoet	conform ROA2019
3	-103,170m - -102,570m	einde_weefvak - invoeging	120km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
4	-102,570m - -98,930m	invoeging - uitvoeging	120km/h	3,640m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
5	-98,930m - -98,130m	uitvoeging - start_weefvak	120km/h	800m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
6	-98,130m - -93,680m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	4,450m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h									
A15 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blokmarkering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	114,290m - 118,400m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	4,110m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019
2	118,400m - 119,000m	einde_weefvak - invoeging	120km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019

MV3K ROA2019 90km/h									
verbindingsweg A2 links - A15 links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blokmarkering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-90,590m - -89,238m	einde_weefvak - invoeging	90km/h	1,352m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVEW ROA2019 70km/h									
verbindingsweg A15 links - A2 rechts									

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	116,050m - 117,970m	splitsing - samenvoeging	70km/h	1,920m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
2	117,970m - 118,800m	samenvoeging - start_weefvak	90km/h	830m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	conform ROA2019

MVFR ROA2019 90km/h

verbindingsweg A15 rechts - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	114,600m - 114,770m	splitsing - start_extra_rijstrook	90km/h	170m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	114,770m - 115,400m	start_extra_rijstrook - start_afstreping	90km/h	630m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
3	115,400m - 115,460m	start_afstreping - einde_afstreping	90km/h	60m	nee - nee	n.v.t.	95m	afwijkig	wegvak is onvoldoende lang
4	115,460m - 115,660m	einde_afstreping - samenvoeging	90km/h	200m	nee - nee	n.v.t.	375m	afwijkig	wegvak is onvoldoende lang

MVHN ROA2019 90km/h

A2 parallelrijbaan links t.h.v. knp. Deil

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 440m	einde_weefvak - splitsing	90km/h	440m	nee - nee	150m	300m	voldoet	conform ROA2019

MVJF ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 links - A15 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 902m	splitsing - invoeging	90km/h	902m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVWG ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 rechts - A15 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 1,980m	splitsing - invoeging	90km/h	1,980m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
2	1,980m - 2,877m	invoeging - start_weefvak	90km/h	897m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	conform ROA2019

VI.2.4 Bewegwijzering

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MHAR ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	89,550m - 93,310m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	3,760m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
3	93,800m - 97,570m	invoeging - uitvoeging	120km/h	3,770m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
5	98,110m - 99,660m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,550m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MHBL ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	-104,140m - -103,170m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	970m	nee - nee	n.v.t.	500m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
4	-102,570m - -98,930m	invoeging - uitvoeging	120km/h	3,640m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
6	-98,130m - -93,680m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	4,450m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MHSR ROA2019 120km/h									
A15 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	114,290m - 118,400m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	4,110m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVHN ROA2019 90km/h									
A2 parallelrijbaan links t.h.v. knp. Deil									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 440m	einde_weefvak - splitsing	90km/h	440m	nee - nee	150m	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

VI.3 Alternatief A1, zuidelijk deel

VI.3.1 Horizontaal alignement

CONTROLE HORIZONTAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRf

Datum: 2-7-2020

MA4C ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links aansluiting 47 Maaspoort								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-33,260m - -33,259m	1m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-33,259m - -33,186m	220m	90km/h	afrit	220m - 660m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-33,186m - -33,036m	660m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-33,036m - -32,956m	230m	70km/h	afrit	220m - 660m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-32,956m - -32,936m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-32,936m - -32,884m	-180m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-32,884m - -32,864m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-32,864m - -32,808m	57m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAGA RS2013 80km/h rijzicht								
afrit rechts aansluiting 20 Rosmalen								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 93m	2,200m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	93m - 134m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
3	boog	134m - 360m	86m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	360m - 402m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	402m - 451m	49m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MAIC RS2013 80km/h rijzicht								
afrit links aansluiting 20 Rosmalen								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 111m	111m	80km/h	afrit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	111m - 164m	117m	80km/h	afrit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
3	boog	164m - 361m	260m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	361m - 414m	117m	80km/h	afrit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	414m - 447m	60m	50km/h	afrit	36m - 108m	voldoet	conform RS2013
6	boog	447m - 511m	-108m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	511m - 545m	60m	50km/h	afrit	36m - 108m	voldoet	conform RS2013
8	rechtstand	545m - 672m	128m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MAOA RS2013 80km/h rijzicht								
afrit rechts aansluiting 21 Veghel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 39m	39m	80km/h	afrit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	39m - 87m	120m	80km/h	afrit	100m - 300m	voldoet	conform RS2013
3	boog	87m - 293m	300m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	293m - 341m	120m	80km/h	afrit	100m - 300m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	341m - 380m	60m	50km/h	afrit	31m - 94m	voldoet	conform RS2013
6	boog	380m - 444m	-94m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	444m - 483m	60m	50km/h	afrit	31m - 94m	voldoet	conform RS2013
8	boog	483m - 714m	793m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
9	overgangsboog	714m - 752m	60m	50km/h	afrit	32m - 95m	voldoet	conform RS2013
10	boog	752m - 868m	-95m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
11	overgangsboog	868m - 906m	60m	50km/h	afrit	32m - 95m	voldoet	conform RS2013
12	rechtstand	906m - 954m	48m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MAQC RS2013 80km/h rijzicht								
afrit links aansluiting 21 Veghel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 107m	107m	80km/h	afrit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	107m - 149m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
3	boog	149m - 372m	86m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	372m - 413m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	413m - 562m	148m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MASA RS2013 80km/h rijzicht								
afrit rechts aansluiting 22 St. Michielsgestel								

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	boog	0m - 333m	1,500m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
2	overgangsboog	333m - 362m	95m	80km/h	afrit	87m - 260m	afwijking	voldoet niet aan comfort	
3	boog	362m - 493m	260m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
4	overgangsboog	493m - 528m	95m	80km/h	afrit	87m - 260m	afwijking	voldoet niet aan comfort	
5	overgangsboog	528m - 552m	60m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform RS2013	
6	boog	552m - 600m	-150m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
7	overgangsboog	600m - 624m	60m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform RS2013	
8	rechtstand	624m - 672m	48m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013	

MAUC RS2013 80km/h rijzicht
afrit links aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	boog	0m - 46m	1,475m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
2	overgangsboog	46m - 86m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013	
3	boog	86m - 316m	86m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
4	overgangsboog	316m - 358m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013	
5	rechtstand	358m - 460m	103m	50km/h	afrit	100m - 1,000m	voldoet	conform RS2013	
6	overgangsboog	460m - 510m	150m	50km/h	afrit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013	
7	boog	510m - 663m	-450m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
8	overgangsboog	663m - 713m	150m	50km/h	afrit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013	
9	boog	713m - 786m	583m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	

MAXA RS2013 80km/h rijzicht
afrit rechts aansluiting 19 Kerkdriel

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	rechtstand	0m - 154m	154m	80km/h	afrit	0m - 1,600m	voldoet	conform ROA2019	
2	overgangsboog	154m - 199m	60m	50km/h	afrit	27m - 80m	voldoet	conform ROA2019	
3	boog	199m - 410m	80m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
4	overgangsboog	410m - 455m	60m	50km/h	afrit	27m - 80m	voldoet	conform ROA2019	
5	rechtstand	455m - 598m	142m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019	

MAYC ROA2019 90km/h wegverloopzicht
afrit links aansluiting 19 Kerkdriel

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	rechtstand	0m - 99m	99m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019	
2	overgangsboog	99m - 141m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019	
3	boog	141m - 374m	85m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
4	overgangsboog	374m - 416m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019	
5	rechtstand	416m - 515m	99m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019	

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A2 hoofdrijbaan rechts

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	boog	4,636m - 5,698m	-1,503m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
2	overgangsboog	5,698m - 5,937m	600m	120km/h	hoofdrijbaan	501m - 1,503m	voldoet	conform ROA2019	
3	overgangsboog	5,937m - 6,144m	580m	120km/h	hoofdrijbaan	542m - 1,625m	voldoet	conform ROA2019	
4	boog	6,144m - 6,412m	1,625m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
5	overgangsboog	6,412m - 6,574m	580m	120km/h	hoofdrijbaan	542m - 1,625m	voldoet	conform ROA2019	
6	boog	6,574m - 7,087m	7,500m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
7	boog	7,087m - 8,103m	37,500m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
8	boog	8,103m - 8,334m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
9	boog	8,334m - 8,611m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
10	rechtstand	8,611m - 10,037m	1,426m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019	
11	boog	10,037m - 10,311m	-8,100m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
12	boog	10,311m - 10,488m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
13	boog	10,488m - 10,934m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
14	boog	10,934m - 12,515m	-7,850m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope	
15	overgangsboog	12,515m - 12,804m	867m	120km/h	hoofdrijbaan	867m - 2,600m	voldoet	buiten scope	
16	boog	12,804m - 13,344m	2,600m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	buiten scope	
17	overgangsboog	13,344m - 13,633m	867m	120km/h	hoofdrijbaan	867m - 2,600m	voldoet	buiten scope	
18	rechtstand	13,633m - 14,348m	715m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	buiten scope	
19	overgangsboog	14,348m - 14,572m	672m	120km/h	hoofdrijbaan	672m - 2,015m	voldoet	buiten scope	
20	boog	14,572m - 15,167m	2,015m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope	
21	rechtstand	15,167m - 15,222m	55m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	afwijking	buiten scope	
22	overgangsboog	15,222m - 15,389m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	497m - 1,490m	voldoet	buiten scope	

23	boog	15,389m - 15,937m	1,490m	120km/h	hoofdringbaan	1,500m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
24	overgangsboog	15,937m - 16,105m	500m	120km/h	hoofdringbaan	497m - 1,490m	voldoet	buiten scope
25	rechtstand	16,105m - 16,120m	15m	120km/h	hoofdringbaan	240m - 2,400m	afwijking	buiten scope
26	boog	16,120m - 16,358m	-4,000m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
27	rechtstand	16,358m - 16,889m	531m	120km/h	hoofdringbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
28	overgangsboog	16,889m - 17,056m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
29	boog	17,056m - 18,414m	1,500m	120km/h	hoofdringbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	overgangsboog	18,414m - 18,581m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
31	overgangsboog	18,581m - 18,748m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
32	boog	18,748m - 18,864m	-1,500m	120km/h	hoofdringbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	overgangsboog	18,864m - 19,031m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
34	rechtstand	19,031m - 19,389m	358m	120km/h	hoofdringbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
35	overgangsboog	19,389m - 19,566m	530m	120km/h	hoofdringbaan	530m - 1,590m	voldoet	conform ROA2019
36	boog	19,566m - 19,880m	1,590m	120km/h	hoofdringbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A2 hoofdringbaan links

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
1	rechtstand	-20,200m - -20,069m	131m	120km/h	hoofdringbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-20,069m - -19,902m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-19,902m - -19,672m	-1,500m	120km/h	hoofdringbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-19,672m - -19,505m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-19,505m - -19,151m	353m	120km/h	hoofdringbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-19,151m - -18,985m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-18,985m - -18,600m	1,500m	120km/h	hoofdringbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-18,600m - -18,433m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	buiten scope
9	overgangsboog	-18,433m - -18,343m	270m	120km/h	hoofdringbaan	270m - 810m	afwijking	buiten scope
10	boog	-18,343m - -17,441m	-810m	120km/h	hoofdringbaan	1,500m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
11	overgangsboog	-17,441m - -17,351m	270m	120km/h	hoofdringbaan	270m - 810m	afwijking	buiten scope
12	boog	-17,351m - -17,188m	5,200m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
13	rechtstand	-17,188m - -16,355m	832m	120km/h	hoofdringbaan	480m - 2,400m	voldoet	buiten scope
14	boog	-16,355m - -16,108m	4,000m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
15	overgangsboog	-16,108m - -15,937m	510m	120km/h	hoofdringbaan	507m - 1,520m	voldoet	buiten scope
16	boog	-15,937m - -15,306m	-1,520m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
17	boog	-15,306m - -15,109m	-6,000m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
18	boog	-15,109m - -14,564m	-2,000m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
19	overgangsboog	-14,564m - -14,342m	667m	120km/h	hoofdringbaan	667m - 2,000m	afwijking	buiten scope
20	rechtstand	-14,342m - -13,469m	872m	120km/h	hoofdringbaan	480m - 2,400m	voldoet	buiten scope
21	boog	-13,469m - -12,626m	-2,550m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
22	boog	-12,626m - -11,102m	8,100m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
23	boog	-11,102m - -10,391m	5,000m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
24	boog	-10,391m - -10,262m	-8,100m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
25	rechtstand	-10,262m - -8,599m	1,662m	120km/h	hoofdringbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
26	boog	-8,599m - -8,263m	-4,000m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
27	boog	-8,263m - -8,003m	4,000m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
28	rechtstand	-8,003m - -7,715m	288m	120km/h	hoofdringbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
29	boog	-7,715m - -7,467m	-20,000m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	boog	-7,467m - -7,231m	40,000m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
31	boog	-7,231m - -6,521m	-8,500m	120km/h	hoofdringbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
32	overgangsboog	-6,521m - -6,384m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
33	boog	-6,384m - -6,087m	-1,500m	120km/h	hoofdringbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
34	overgangsboog	-6,087m - -5,920m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
35	overgangsboog	-5,920m - -5,754m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
36	boog	-5,754m - -4,503m	1,500m	120km/h	hoofdringbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
37	overgangsboog	-4,503m - -4,337m	500m	120km/h	hoofdringbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
38	rechtstand	-4,337m - -4,323m	14m	120km/h	hoofdringbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MT5B ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit rechts aansluiting 47 Maaspoort

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
1	rechtstand	32,818m - 32,851m	33m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	32,851m - 32,875m	70m	50km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	32,875m - 32,945m	-210m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	32,945m - 32,968m	70m	50km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	32,968m - 33,036m	175m	70km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	33,036m - 33,153m	450m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	33,153m - 33,221m	175m	90km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	33,221m - 33,250m	28m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTHB RS2013 80km/h rijzicht

toerit rechts aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
1	rechtstand	0m - 58m	58m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	58m - 98m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
3	boog	98m - 142m	-90m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	142m - 182m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	182m - 234m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
6	boog	234m - 419m	260m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	419m - 472m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
8	rechtstand	472m - 580m	108m	80km/h	toerit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013

MTJD RS2013 80km/h rijzicht

toerit links aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
1	rechtstand	0m - 130m	130m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	130m - 166m	60m	50km/h	toerit	33m - 99m	voldoet	conform RS2013
3	boog	166m - 426m	99m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	426m - 462m	60m	50km/h	toerit	33m - 99m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	462m - 521m	59m	80km/h	toerit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013

MTPB RS2013 80km/h rijzicht

toerit rechts aansluiting 21

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
1	rechtstand	0m - 46m	46m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	46m - 88m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
3	boog	88m - 186m	86m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	186m - 228m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
5	boog	228m - 453m	-800m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
6	overgangsboog	453m - 495m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
7	boog	495m - 738m	86m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
8	overgangsboog	738m - 780m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
9	boog	780m - 868m	-2,500m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MTRD RS2013 80km/h rijzicht

toerit links aansluiting 21

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
1	rechtstand	0m - 158m	158m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	158m - 198m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
3	boog	198m - 241m	-90m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	241m - 281m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	281m - 333m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
6	boog	333m - 513m	260m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	513m - 565m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
8	rechtstand	565m - 619m	53m	80km/h	toerit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013

MTTB RS2013 80km/h rijzicht

toerit links aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max	resultaat	
1	boog	0m - 72m	-550m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	72m - 122m	150m	50km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013
3	boog	122m - 278m	450m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	278m - 328m	150m	50km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	328m - 428m	100m	50km/h	toerit	100m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
6	overgangsboog	428m - 470m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
7	boog	470m - 514m	-86m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
8	overgangsboog	514m - 556m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
9	overgangsboog	556m - 609m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
10	boog	609m - 755m	260m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
11	overgangsboog	755m - 807m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
12	overgangsboog	807m - 899m	275m	80km/h	toerit	275m - 825m	voldoet	conform RS2013
13	boog	899m - 957m	-825m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MTVD ROA2019 90km/h wegverloopzicht

toerit rechts aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	rechtstand	0m - 41m	41m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019	
2	overgangsboog	41m - 84m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019	
3	boog	84m - 265m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
4	overgangsboog	265m - 308m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019	
5	rechtstand	308m - 408m	100m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019	

MTWB RS2013 80km/h rijzicht									
toerit rechts aansluiting 19 Kerkdriel									
nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	rechtstand	0m - 175m	175m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019	
2	overgangsboog	175m - 217m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019	
3	boog	217m - 277m	-85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
4	overgangsboog	277m - 320m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019	
5	overgangsboog	320m - 370m	95m	50km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019	
6	boog	370m - 511m	180m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
7	overgangsboog	511m - 561m	95m	50km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019	
8	boog	561m - 582m	37,480m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	

MTZD ROA2019 90km/h wegverloopzicht									
toerit links aansluiting 19 Kerkdriel									
nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	rechtstand	0m - 108m	108m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019	
2	overgangsboog	108m - 150m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019	
3	boog	150m - 193m	-85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
4	overgangsboog	193m - 235m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019	
5	overgangsboog	235m - 328m	175m	70km/h	toerit	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019	
6	boog	328m - 493m	330m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
7	overgangsboog	493m - 586m	175m	90km/h	toerit	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019	
8	boog	586m - 601m	-8,500m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	

MV3M RS2013 100km/h rijzicht									
regionale stroomweg rechts (2/2)									
nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	boog	15,790m - 15,954m	1,830m	100km/h	verbindingsweg	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
2	overgangsboog	15,954m - 16,158m	610m	100km/h	verbindingsweg	610m - 1,830m	voldoet	conform RS2013	
3	rechtstand	16,158m - 16,796m	638m	100km/h	verbindingsweg	200m - 2,000m	voldoet	conform RS2013	
4	boog	16,796m - 16,882m	-2,500m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
5	overgangsboog	16,882m - 17,049m	500m	100km/h	verbindingsweg	500m - 1,500m	voldoet	conform RS2013	
6	boog	17,049m - 17,307m	1,500m	100km/h	verbindingsweg	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	

MVAM RS2013 100km/h rijzicht									
regionale stroomweg rechts (1/2)									
nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	boog	6,870m - 7,116m	7,500m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
2	boog	7,116m - 7,350m	-7,500m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
3	boog	7,350m - 8,002m	37,480m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
4	boog	8,002m - 8,277m	-4,000m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
5	boog	8,277m - 8,610m	4,000m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
6	rechtstand	8,610m - 10,311m	1,701m	100km/h	verbindingsweg	400m - 2,000m	voldoet	conform RS2013	
7	boog	10,311m - 10,417m	4,200m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
8	boog	10,417m - 10,921m	-4,000m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
9	boog	10,921m - 12,588m	-8,000m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
10	overgangsboog	12,588m - 12,832m	733m	100km/h	verbindingsweg	733m - 2,200m	voldoet	conform RS2013	
11	boog	12,832m - 13,304m	2,200m	100km/h	verbindingsweg	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
12	overgangsboog	13,304m - 13,548m	733m	100km/h	verbindingsweg	733m - 2,200m	voldoet	conform RS2013	
13	rechtstand	13,548m - 14,364m	816m	100km/h	verbindingsweg	400m - 2,000m	voldoet	conform RS2013	
14	boog	14,364m - 15,136m	2,500m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
15	overgangsboog	15,136m - 15,205m	410m	100km/h	verbindingsweg	410m - 1,230m	voldoet	conform RS2013	
16	boog	15,205m - 15,486m	1,230m	100km/h	verbindingsweg	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
17	overgangsboog	15,486m - 15,623m	410m	100km/h	verbindingsweg	410m - 1,230m	voldoet	conform RS2013	
18	rechtstand	15,623m - 15,763m	140m	100km/h	verbindingsweg	0m - 2,000m	voldoet	conform RS2013	

MVBN RS2013 100km/h rijzicht									
regionale stroomweg links									

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	boog	-19,000m - -18,786m	2,500m	100km/h	verbindingsweg	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
2	overgangsboog	-18,786m - -18,719m	483m	100km/h	verbindingsweg	483m - 1,450m	voldoet	conform RS2013	
3	boog	-18,719m - -18,599m	1,450m	100km/h	verbindingsweg	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
4	overgangsboog	-18,599m - -18,437m	483m	100km/h	verbindingsweg	483m - 1,450m	voldoet	conform RS2013	
5	overgangsboog	-18,437m - -18,346m	275m	100km/h	verbindingsweg	275m - 825m	voldoet	conform RS2013	
6	boog	-18,346m - -17,503m	-825m	100km/h	verbindingsweg	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
7	overgangsboog	-17,503m - -17,440m	275m	100km/h	verbindingsweg	275m - 825m	voldoet	conform RS2013	
8	boog	-17,440m - -17,253m	-2,666m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
9	boog	-17,253m - -16,835m	19,000m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
10	boog	-16,835m - -16,743m	-3,000m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
11	boog	-16,743m - -16,316m	19,000m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
12	boog	-16,316m - -16,097m	4,000m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
13	overgangsboog	-16,097m - -15,927m	510m	100km/h	verbindingsweg	510m - 1,530m	voldoet	conform RS2013	
14	boog	-15,927m - -15,392m	-1,530m	100km/h	verbindingsweg	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
15	overgangsboog	-15,392m - -15,326m	510m	100km/h	verbindingsweg	510m - 1,530m	voldoet	conform RS2013	
16	boog	-15,326m - -14,344m	-2,500m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
17	rechtstand	-14,344m - -13,500m	843m	100km/h	verbindingsweg	400m - 2,000m	voldoet	conform RS2013	
18	boog	-13,500m - -12,617m	-2,900m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
19	boog	-12,617m - -12,434m	-25,000m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
20	boog	-12,434m - -11,679m	8,000m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
21	boog	-11,679m - -11,254m	8,983m	100km/h	verbindingsweg	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013	
22	boog	-11,254m - -11,146m	-2,000m	100km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
23	boog	-11,146m - -11,019m	2,000m	100km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
24	boog	-11,019m - -10,911m	5,000m	100km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	

MVCR ROA2019 90km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	rechtstand	32,845m - 33,436m	591m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019	
2	boog	33,436m - 34,142m	-10,500m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
3	overgangsboog	34,142m - 34,285m	500m	90km/h	verbindingsweg	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019	
4	boog	34,285m - 34,435m	-1,500m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
5	overgangsboog	34,435m - 34,602m	500m	90km/h	verbindingsweg	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019	
6	overgangsboog	34,602m - 34,688m	175m	90km/h	verbindingsweg	119m - 358m	voldoet	conform ROA2019	
7	boog	34,688m - 35,018m	358m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
8	overgangsboog	35,018m - 35,103m	175m	90km/h	verbindingsweg	119m - 358m	voldoet	conform ROA2019	
9	boog	35,103m - 35,132m	-13,850m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	

MVDE ROA2019 70km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A2 rechts - A59 links

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	rechtstand	11,660m - 11,695m	35m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019	
2	overgangsboog	11,695m - 11,742m	95m	70km/h	verbindingsweg	63m - 190m	voldoet	conform ROA2019	
3	boog	11,742m - 11,841m	190m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
4	overgangsboog	11,841m - 11,973m	165m	70km/h	verbindingsweg	63m - 190m	voldoet	conform ROA2019	
5	boog	11,973m - 12,038m	2,224m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
6	overgangsboog	12,038m - 12,110m	140m	70km/h	verbindingsweg	82m - 245m	voldoet	conform ROA2019	
7	boog	12,110m - 12,239m	245m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
8	overgangsboog	12,239m - 12,314m	140m	70km/h	verbindingsweg	82m - 245m	voldoet	conform ROA2019	
9	boog	12,314m - 12,327m	4,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	

MVET ROA2019 90km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A59 rechts - A2 links

nr	element	km		ontwerp- snelheid	type	criteria		resultaat	onderbouwing
		start-eind	waarde			min-max			
1	boog	34,197m - 34,252m	-10,500m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
2	boog	34,252m - 34,567m	-2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
3	overgangsboog	34,567m - 34,615m	120m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019	
4	boog	34,615m - 34,734m	300m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
5	overgangsboog	34,734m - 34,782m	120m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019	
6	overgangsboog	34,782m - 34,832m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019	
7	boog	34,832m - 35,361m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
8	overgangsboog	35,361m - 35,411m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019	
9	overgangsboog	35,411m - 35,452m	95m	70km/h	verbindingsweg	73m - 220m	voldoet	conform ROA2019	
10	boog	35,452m - 35,557m	220m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019	
11	overgangsboog	35,557m - 35,598m	95m	70km/h	verbindingsweg	73m - 220m	voldoet	conform ROA2019	
12	rechtstand	35,598m - 35,604m	6m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019	

MVFH ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 links - A59 links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-12,480m - -12,341m	139m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-12,341m - -12,264m	175m	70km/h	verbindingsweg	133m - 400m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-12,264m - -12,246m	400m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	afwijking	booglengthe is te kort
4	overgangsboog	-12,246m - -12,169m	175m	70km/h	verbindingsweg	133m - 400m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-12,169m - -12,119m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 181m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-12,119m - -11,777m	-181m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-11,777m - -11,727m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 181m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-11,727m - -11,634m	175m	70km/h	verbindingsweg	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-11,634m - -11,455m	330m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	-11,455m - -11,370m	175m	90km/h	verbindingsweg	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	-11,370m - -11,078m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	-11,078m - -10,976m	-30,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	boog	-10,976m - -10,490m	8,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	rechtstand	-10,490m - -9,850m	640m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MVKG ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 rechts - A59 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 230m	2,500m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	230m - 271m	150m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	271m - 359m	450m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	359m - 409m	150m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	409m - 438m	90m	70km/h	verbindingsweg	93m - 280m	afwijking	voldoet niet aan comfort
6	boog	438m - 1,071m	-280m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	1,071m - 1,100m	90m	90km/h	hoofddrijbaan	93m - 280m	afwijking	buiten scope
8	rechtstand	1,100m - 1,214m	114m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	buiten scope

MVLL ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A59 links - A2 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 87m	87m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	buiten scope
2	overgangsboog	87m - 115m	80m	70km/h	verbindingsweg	77m - 230m	afwijking	buiten scope
3	boog	115m - 253m	230m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
4	overgangsboog	253m - 280m	80m	70km/h	verbindingsweg	77m - 230m	afwijking	buiten scope
5	overgangsboog	280m - 319m	95m	70km/h	verbindingsweg	79m - 236m	voldoet	buiten scope
6	boog	319m - 602m	-236m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	602m - 699m	151m	70km/h	verbindingsweg	79m - 236m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	699m - 699m	2,500m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVFM ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 links - A59 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 136m	-1,530m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	136m - 177m	95m	70km/h	verbindingsweg	75m - 225m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	177m - 397m	225m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	397m - 422m	75m	70km/h	verbindingsweg	75m - 225m	afwijking	buiten scope
5	overgangsboog	422m - 452m	92m	70km/h	verbindingsweg	92m - 276m	afwijking	buiten scope
6	boog	452m - 540m	-276m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	buiten scope

MVNS ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A59 links - A2 links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 266m	210m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	266m - 309m	95m	70km/h	verbindingsweg	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	309m - 404m	-2,500m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

VI.3.2 Verticaal alignement

CONTROLE VERTICAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRF

Datum: 2-7-2020

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan rechts							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	104,636m - 105,481m	103,000m	120km/h	102,641m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	105,481m - 106,230m	51,321m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	106,230m - 106,701m	103,000m	120km/h	102,641m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
4	helling	106,701m - 109,003m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
5	voetboog	109,003m - 109,400m	32,000m	120km/h	32,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	helling	109,400m - 109,691m	1.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	109,691m - 110,202m	16,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	110,202m - 110,995m	45,000m	120km/h	32,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
9	helling	110,995m - 111,529m	-0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
10	voetboog	111,529m - 112,259m	300,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
11	helling	112,259m - 113,113m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
12	topboog	113,113m - 113,147m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	helling	113,147m - 114,104m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
14	topboog	114,104m - 114,330m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	voldoet niet aan wegverloopzicht
15	voetboog	114,330m - 114,443m	2,500m	120km/h	16,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
16	topboog	114,443m - 114,624m	8,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
17	helling	114,624m - 114,672m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope

18	voetboog	114,672m - 114,802m	4,000m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
19	topboog	114,802m - 115,141m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
20	helling	115,141m - 115,238m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
21	topboog	115,238m - 115,314m	20,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
22	voetboog	115,314m - 115,466m	40,000m	120km/h	40,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
23	helling	115,466m - 115,565m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
24	topboog	115,565m - 115,630m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
25	helling	115,630m - 115,815m	-0.80%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
26	voetboog	115,815m - 116,347m	70,000m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
27	helling	116,347m - 116,503m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
28	voetboog	116,503m - 116,962m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
29	topboog	116,962m - 117,404m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	voetboog	117,404m - 117,804m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
31	helling	117,804m - 118,655m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
32	topboog	118,655m - 118,780m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	voetboog	118,780m - 119,058m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
34	helling	119,058m - 119,735m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
35	voetboog	119,735m - 119,880m	100,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht

A2 hoofdrijbaan links

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	-120,200m - -120,000m	20,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
2	helling	-120,000m - -119,283m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

3	topboog	-119,283m - -119,235m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	-119,235m - -119,090m	15,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
5	voetboog	-119,090m - -118,915m	30,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	topboog	-118,915m - -118,705m	15,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	helling	-118,705m - -118,182m	-0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
8	voetboog	-118,182m - -117,756m	20,026m	120km/h	32,964m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
9	topboog	-117,756m - -117,449m	16,482m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
10	helling	-117,449m - -117,138m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
11	topboog	-117,138m - -116,923m	12,559m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
12	voetboog	-116,923m - -116,532m	24,000m	120km/h	25,118m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
13	helling	-116,532m - -116,309m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
14	voetboog	-116,309m - -116,201m	15,000m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
15	topboog	-116,201m - -116,141m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
16	helling	-116,141m - -116,093m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
17	voetboog	-116,093m - -115,735m	35,000m	120km/h	40,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
18	topboog	-115,735m - -115,554m	20,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
19	helling	-115,554m - -115,141m	0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
20	topboog	-115,141m - -114,782m	10,500m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
21	voetboog	-114,782m - -114,670m	3,400m	120km/h	21,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
22	helling	-114,670m - -114,624m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
23	topboog	-114,624m - -114,424m	8,500m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
24	voetboog	-114,424m - -114,334m	2,000m	120km/h	17,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
25	topboog	-114,334m - -114,091m	11,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	voldoet niet aan wegverloopzicht
26	helling	-114,091m - -111,637m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019

27	voetboog	-111,637m - -110,175m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
28	topboog	-110,175m - -108,880m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
29	voetboog	-108,880m - -107,730m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
30	helling	-107,730m - -107,503m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
31	voetboog	-107,503m - -107,427m	25,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
32	topboog	-107,427m - -107,352m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	voetboog	-107,352m - -107,276m	25,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
34	helling	-107,276m - -106,684m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
35	voetboog	-106,684m - -106,209m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
36	topboog	-106,209m - -105,469m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
37	voetboog	-105,469m - -104,464m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
38	helling	-104,464m - -104,323m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MV3M RS2013 100km/h rijzicht

regionale stroomweg rechts (2/2)

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	115,790m - 115,908m	12,800m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	helling	115,908m - 116,089m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
3	topboog	116,089m - 116,169m	12,800m	100km/h	12,800m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	voetboog	116,169m - 116,334m	25,600m	100km/h	25,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
5	helling	116,334m - 116,545m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
6	voetboog	116,545m - 116,847m	25,000m	100km/h	25,600m - n.v.t.; 850m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
7	helling	116,847m - 117,053m	1.30%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
8	topboog	117,053m - 117,307m	12,370m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2014

MVAM RS2013 100km/h rijzicht

regionale stroomweg rechts (1/2)

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	106,870m - 107,468m	475,000m	100km/h	24,800m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
2	helling	107,468m - 108,124m	0.00%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
3	voetboog	108,124m - 108,263m	24,800m	100km/h	24,800m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
4	topboog	108,263m - 108,332m	12,400m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
5	helling	108,332m - 108,949m	0.00%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
6	voetboog	108,949m - 109,576m	40,000m	100km/h	40,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
7	topboog	109,576m - 109,995m	20,000m	100km/h	12,800m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
8	topboog	109,995m - 110,151m	12,400m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
9	helling	110,151m - 110,384m	-1.80%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
10	voetboog	110,384m - 110,995m	33,671m	100km/h	32,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
11	topboog	110,995m - 111,111m	16,000m	100km/h	12,800m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
12	voetboog	111,111m - 111,542m	32,945m	100km/h	32,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
13	topboog	111,542m - 111,760m	16,000m	100km/h	12,800m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
14	voetboog	111,760m - 112,034m	32,500m	100km/h	32,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
15	helling	112,034m - 112,294m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
16	topboog	112,294m - 112,308m	16,250m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
17	helling	112,308m - 114,018m	0.00%	100km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform RS2013
18	topboog	114,018m - 114,140m	8,500m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
19	voetboog	114,140m - 114,751m	17,000m	100km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
20	topboog	114,751m - 115,095m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
21	voetboog	115,095m - 115,722m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013

22	topboog	115,722m - 115,763m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
----	---------	---------------------	--------	---------	-----------------	---------	----------------

MVBN	RS2013	100km/h	rijzicht				
regionale stroomweg links							

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	-119,000m - -118,924m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
2	topboog	-118,924m - -118,890m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
3	helling	-118,890m - -118,835m	0.70%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
4	topboog	-118,835m - -118,760m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
5	helling	-118,760m - -118,583m	-0.20%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
6	voetboog	-118,583m - -118,529m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
7	helling	-118,529m - -118,374m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
8	topboog	-118,374m - -118,356m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
9	helling	-118,356m - -118,136m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
10	voetboog	-118,136m - -117,774m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
11	helling	-117,774m - -117,681m	1.70%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
12	topboog	-117,681m - -117,475m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
13	voetboog	-117,475m - -117,287m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
14	topboog	-117,287m - -117,136m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
15	helling	-117,136m - -117,082m	-1.00%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
16	topboog	-117,082m - -116,993m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
17	voetboog	-116,993m - -116,318m	25,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
18	topboog	-116,318m - -116,208m	12,500m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
19	helling	-116,208m - -116,015m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
20	voetboog	-116,015m - -115,725m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
21	topboog	-115,725m - -115,595m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
22	helling	-115,595m - -115,135m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013

23	topboog	-115,135m - -114,923m	11,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
24	helling	-114,923m - -114,653m	-1.80%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
25	voetboog	-114,653m - -114,107m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
26	topboog	-114,107m - -113,973m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
27	voetboog	-113,973m - -113,633m	100,000m	100km/h	100,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
28	topboog	-113,633m - -113,508m	50,000m	100km/h	12,800m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
29	helling	-113,508m - -113,166m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
30	voetboog	-113,166m - -113,112m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
31	helling	-113,113m - -113,061m	0.20%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
32	topboog	-113,061m - -113,037m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
33	helling	-113,037m - -112,242m	0.00%	100km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform RS2013
34	topboog	-112,242m - -112,215m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
35	helling	-112,215m - -112,181m	-0.30%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
36	voetboog	-112,181m - -112,148m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
37	helling	-112,148m - -111,997m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
38	voetboog	-111,997m - -111,807m	25,000m	100km/h	25,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
39	helling	-111,807m - -111,667m	0.60%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
40	topboog	-111,667m - -111,493m	12,500m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
41	voetboog	-111,493m - -111,108m	27,500m	100km/h	25,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
42	helling	-111,108m - -110,911m	0.60%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013

MVCR ROA2019 90km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	132,845m - 133,059m	55,412m	120km/h	50,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	133,059m - 133,208m	25,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

3	helling	133,208m - 134,138m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	134,138m - 134,440m	25,000m	90km/h	12,515m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
5	topboog	134,440m - 134,589m	6,257m	90km/h	6,600m - n.v.t.	afwijking	voldoet niet aan wegverloopzicht
6	topboog	134,589m - 134,775m	65,000m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	helling	134,775m - 134,828m	-1.30%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	134,828m - 135,014m	12,000m	90km/h	130,000m - n.v.t.; 700m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
9	topboog	135,014m - 135,132m	67,265m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

VI.3.3 Turbulentie

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MH1R ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	104,950m - 106,870m	invoeging - splitsing	120km/h	1,920m	nee - nee	600m	1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	106,870m - 117,310m	splitsing - start_weefvak	120km/h	10,440m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
3	117,310m - 118,310m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform ROA2019
4	118,310m - 119,010m	einde_weefvak - start_weefvak	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-120,000m - -119,000m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	-119,000m - -110,930m	einde_weefvak - samenvoeging	120km/h	8,070m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
3	-110,930m - -107,410m	samenvoeging - uitvoeging	120km/h	3,520m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
4	-107,410m - -106,890m	uitvoeging - invoeging	120km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
5	-106,890m - -105,100m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,790m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019

MVAM RS2013 100km/h									
regionale stroomweg rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	106,870m - 107,400m	splitsing - uitvoeging	90 km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	107,400m - 107,900m	uitvoeging - invoeging	90 km/h	500m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
3	107,900m - 111,660m	invoeging - uitvoeging	90 km/h	3,760m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	conform ROA2019
4	111,660m - 112,410m	uitvoeging - start_weefvak	90 km/h	750m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
5	112,410m - 113,230m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	820m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform RS2013
6	113,230m - 113,790m	einde_weefvak - start_weefvak	100km/h	560m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
7	113,790m - 114,800m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,010m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform RS2013
8	114,800m - 115,790m	einde_weefvak - start_weefvak	100km/h	990m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
9	115,790m - 116,390m	start_afstreping - einde_weefvak	100km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform RS2013
10	116,390m - 116,880m	einde_weefvak - samenvoeging	100km/h	490m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013

11	116,880m - 117,310m	samenvoeging - start_weefvak	100km/h	430m	nee - nee	n.v.t.	420m	voldoet	conform RS2013
----	---------------------	------------------------------------	---------	------	-----------	--------	------	---------	----------------

MVBN RS2013 100km/h

regionale stroomweg links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-119,000m - -118,640m	einde_weefvak - uitvoeging	100km/h	360m	nee - nee	n.v.t.	360m	voldoet	conform RS2013
2	-118,640m - -118,140m	invoeging - invoeging	100km/h	500m	nee - nee	n.v.t.	125m	voldoet	conform RS2013
3	-118,140m - -117,090m	invoeging - uitvoeging	100km/h	1,050m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform RS2013
4	-117,090m - -116,600m	uitvoeging - start_weefvak	100km/h	490m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
5	-116,600m - -115,885m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	715m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform RS2013
6	-115,885m - -115,530m	einde_weefvak - start_afstreping	100km/h	355m	nee - nee	n.v.t.	210m	voldoet	conform RS2013
7	-115,530m - -115,450m	start_afstreping - einde_afstreping	100km/h	80m	nee - nee	n.v.t.	80m	voldoet	conform RS2013
8	-115,450m - -115,200m	einde_afstreping - start_weefvak	100km/h	250m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
9	-115,200m - -114,000m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,200m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform RS2013
10	-114,000m - -113,470m	einde_weefvak - start_weefvak	100km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
11	-113,470m - -112,430m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,040m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform RS2013
12	-112,430m - -111,740m	einde_weefvak - invoeging	90 km/h	690m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
13	-111,740m - -110,940m	invoeging - samenvoeging	90 km/h	800m	nee - nee	n.v.t.	450m	voldoet	conform ROA2019

MVCR ROA2019 90km/h

verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	132,470m - 133,250m	uitvoeging - start_weefvak	120km/h	780m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
2	133,250m - 134,200m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	950m	nee - nee	0m	400m	voldoet	conform ROA2019
3	134,200m - 135,181m	einde_weefvak - invoeging	90km/h	981m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 70km/h

verbindingsweg A2 rechts - A59 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	111,660m - 112,327m	uitvoeging - samenvoeging	70km/h	667m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVET ROA2019 90km/h

verbindingsweg A59 rechts - A2 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
-----	------------------	--	----------------------	--------	--	--------------------	-----------------	-----------	--------------

1	134,200m - 135,608m	splitsing - invoeging	90km/h	1,408m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
---	---------------------	-----------------------------	--------	--------	-----------	--------	------	---------	-----------------

MVFH ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 links - A59 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-112,430m - -111,320m	splitsing - start_weefvak	90km/h	1,110m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	-111,320m - -109,310m	- einde_weefvak	120km/h	2,010m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019
3	-109,310m - -108,880m	- einde_rijbaan	120km/h	430m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019

MVKG ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 rechts - A59 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	114,800m - 115,840m	splitsing - samenvoeging	90km/h	1,040m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVLL ROA2019 90km/h

verbindingsweg A59 links - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	115,091m - 115,790m	splitsing - samenvoeging	90km/h	699m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVMF ROA2019 70km/h

verbindingsweg A2 links - A59 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-115,885m - -115,345m	splitsing - samenvoeging	70km/h	540m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVNS ROA2019 90km/h

verbindingsweg A59 links - A2 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-115,604m - -115,200m	splitsing - samenvoeging	90km/h	404m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

VI.3.4 Bewegwijzering

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MH1R ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	104,950m - 106,870m	invoeging - splitsing	120km/h	1,920m	nee - nee	600m	1,200m		
3	117,310m - 118,310m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1,000m		

MH2L ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-120,000m - -119,000m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
3	-110,930m - -107,410m	samenvoeging - uitvoeging	120km/h	3,520m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
5	-106,890m - -105,100m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,790m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVAM RS2013 100km/h									
regionale stroomweg rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	106,870m - 107,400m	splitsing - uitvoeging	90 km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
3	107,900m - 111,660m	invoeging - uitvoeging	90 km/h	3,760m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
5	112,410m - 113,230m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	820m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
7	113,790m - 114,800m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,010m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
9	115,790m - 116,390m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVBN RS2013 100km/h									
regionale stroomweg links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-119,000m - -118,640m	einde_weefvak - uitvoeging	100km/h	360m	nee - nee	n.v.t.	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
3	-118,140m - -117,090m	invoeging - uitvoeging	100km/h	1,050m	nee - nee	n.v.t.	905m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
5	-116,600m - -115,885m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	715m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
9	-115,200m - -114,000m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,200m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
11	-113,470m - -112,430m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,040m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVCR ROA2019 90km/h									
verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts									

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	133,250m - 134,200m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	950m	nee - nee	0m	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVFH ROA2019 90km/h
verbindingsweg A2 links - A59 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	-111,320m - -109,310m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	2,010m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

VI.4 Alternatief A2, zuidelijk deel

VI.4.1 Horizontaal alignement

CONTROLE HORIZONTAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRf

Datum: 2-7-2020

MA4C ROA2019 90km/h wegverloopzicht
afrit links aansluiting 47 Maaspoort

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-33,250m - -33,191m	59m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-33,191m - -33,113m	175m	90km/h	afrit	130m - 390m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-33,113m - -33,043m	390m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-33,043m - -32,964m	175m	70km/h	afrit	130m - 390m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-32,964m - -32,944m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-32,944m - -32,888m	-180m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-32,888m - -32,861m	70m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-32,861m - -32,855m	6m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAGA ROA2019 70km/h wegverloopzicht
afrit rechts aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	13,260m - 13,332m	2,450m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	13,332m - 13,371m	60m	50km/h	afrit	30m - 89m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	13,371m - 13,604m	89m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	13,604m - 13,645m	60m	50km/h	afrit	30m - 89m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	13,645m - 13,701m	56m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAIC ROA2019 70km/h wegverloopzicht
afrit links aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-13,990m - -13,850m	140m	70km/h	afrit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-13,850m - -13,805m	95m	50km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-13,805m - -13,638m	200m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-13,638m - -13,593m	95m	50km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-13,593m - -13,560m	60m	50km/h	afrit	37m - 110m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-13,560m - -13,483m	-110m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-13,483m - -13,450m	60m	50km/h	afrit	37m - 110m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-13,450m - -13,304m	146m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAOA ROA2019 70km/h wegverloopzicht
afrit rechts aansluiting 21

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	16,370m - 16,395m	25m	70km/h	afrit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	16,395m - 16,452m	95m	50km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	16,452m - 16,553m	160m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	16,553m - 16,610m	95m	50km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	16,610m - 16,649m	60m	50km/h	afrit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	16,649m - 16,730m	-92m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	16,730m - 16,769m	60m	50km/h	afrit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	16,769m - 17,089m	793m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	17,089m - 17,139m	-300m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	17,139m - 17,158m	60m	50km/h	afrit	39m - 116m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	17,158m - 17,191m	-116m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MAQC ROA2019 70km/h wegverloopzicht
afrit links aansluiting 21

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-17,280m - -17,064m	30,000m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-17,064m - -17,022m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-17,022m - -16,796m	86m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-16,796m - -16,754m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-16,754m - -16,673m	81m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MASA ROA2019 90km/h wegverloopzicht
afrit rechts aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	18,535m - 18,662m	1,510m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	18,662m - 18,713m	95m	70km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	18,713m - 18,800m	160m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	18,800m - 18,857m	95m	70km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	18,857m - 18,887m	60m	50km/h	afrit	40m - 120m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	18,887m - 18,946m	-120m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	18,946m - 18,976m	60m	50km/h	afrit	40m - 120m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	18,976m - 19,019m	43m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAUC ROA2019 70km/h wegverloopzicht
afrit links aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-18,480m - -18,391m	2,000m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-18,391m - -18,351m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-18,351m - -18,115m	85m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-18,115m - -18,073m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-18,073m - -17,541m	-800m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-17,541m - -17,464m	583m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MAWA ROA2019 70km/h wegverloopzicht
afrit rechts aansluiting 19 Kerkdriel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	7,400m - 7,472m	37,500m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	7,472m - 7,514m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	7,514m - 7,740m	85m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	7,740m - 7,783m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	7,783m - 7,840m	58m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAVC ROA2019 90km/h wegverloopzicht
afrit links aansluiting 19 Kerkdriel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-7,410m - -7,245m	40,000m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-7,245m - -7,203m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-7,203m - -6,971m	85m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-6,971m - -6,928m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-6,928m - -6,760m	169m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A2 hoofdrijbaan rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	5,100m - 5,731m	-1,503m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	5,731m - 5,898m	501m	120km/h	hoofdrijbaan	501m - 1,503m	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	5,898m - 6,204m	700m	120km/h	hoofdrijbaan	533m - 1,600m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	6,204m - 6,422m	1,600m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	6,422m - 6,563m	535m	120km/h	hoofdrijbaan	533m - 1,600m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	6,563m - 7,087m	7,500m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	boog	7,087m - 7,980m	37,500m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	7,980m - 8,248m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	8,248m - 8,551m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	8,551m - 9,064m	40,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	boog	9,064m - 9,199m	4,010m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	9,199m - 9,360m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	rechtstand	9,360m - 10,012m	652m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
14	boog	10,012m - 10,160m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
15	boog	10,160m - 10,438m	5,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
16	boog	10,438m - 10,896m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
17	boog	10,896m - 12,516m	-7,850m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
18	overgangsboog	12,516m - 12,805m	867m	120km/h	hoofdrijbaan	867m - 2,600m	voldoet	buiten scope
19	boog	12,805m - 13,345m	2,600m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
20	overgangsboog	13,345m - 13,634m	867m	120km/h	hoofdrijbaan	867m - 2,600m	voldoet	buiten scope
21	rechtstand	13,634m - 14,349m	715m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	buiten scope
22	overgangsboog	14,349m - 14,573m	672m	120km/h	hoofdrijbaan	672m - 2,015m	voldoet	buiten scope
23	boog	14,573m - 15,057m	2,015m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
24	overgangsboog	15,057m - 15,167m	670m	120km/h	hoofdrijbaan	672m - 2,015m	afwijking	buiten scope

25	boog	15,167m - 15,297m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
26	overgangsboog	15,297m - 15,402m	505m	120km/h	hoofddrijbaan	503m - 1,510m	voldoet	buiten scope
27	boog	15,402m - 15,944m	1,510m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
28	overgangsboog	15,944m - 16,113m	505m	120km/h	hoofddrijbaan	503m - 1,510m	voldoet	buiten scope
29	boog	16,113m - 16,359m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
30	rechtstand	16,359m - 16,883m	524m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
31	overgangsboog	16,883m - 17,052m	505m	120km/h	hoofddrijbaan	503m - 1,510m	voldoet	conform ROA2019
32	boog	17,052m - 18,417m	1,510m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	overgangsboog	18,417m - 18,586m	505m	120km/h	hoofddrijbaan	503m - 1,510m	voldoet	conform ROA2019
34	overgangsboog	18,586m - 18,753m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
35	boog	18,753m - 18,870m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
36	overgangsboog	18,870m - 19,037m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
37	rechtstand	19,037m - 19,401m	365m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
38	overgangsboog	19,401m - 19,568m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
39	boog	19,568m - 19,792m	1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
40	overgangsboog	19,792m - 19,958m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
41	rechtstand	19,958m - 20,086m	127m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht								
A2 hoofddrijbaan links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-20,200m - -20,069m	131m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-20,069m - -19,902m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-19,902m - -19,672m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-19,672m - -19,505m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-19,505m - -19,151m	353m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-19,151m - -18,985m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-18,985m - -18,601m	1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-18,601m - -18,434m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	buiten scope
9	overgangsboog	-18,434m - -18,344m	270m	120km/h	hoofddrijbaan	270m - 810m	afwijking	buiten scope
10	boog	-18,344m - -17,449m	-810m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
11	overgangsboog	-17,449m - -17,359m	270m	120km/h	hoofddrijbaan	270m - 810m	afwijking	buiten scope
12	boog	-17,359m - -17,214m	6,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
13	rechtstand	-17,214m - -16,356m	857m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	buiten scope
14	boog	-16,356m - -16,109m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
15	overgangsboog	-16,109m - -15,938m	510m	120km/h	hoofddrijbaan	507m - 1,520m	voldoet	buiten scope
16	boog	-15,938m - -15,307m	-1,520m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
17	boog	-15,307m - -15,110m	-6,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
18	boog	-15,110m - -14,565m	-2,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
19	overgangsboog	-14,565m - -14,343m	667m	120km/h	hoofddrijbaan	667m - 2,000m	afwijking	buiten scope
20	rechtstand	-14,343m - -13,470m	872m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
21	boog	-13,470m - -12,627m	-2,550m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	boogstraal is te klein, overgangsbogen ontbreken
22	boog	-12,627m - -11,052m	8,100m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
23	boog	-11,052m - -10,468m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
24	boog	-10,468m - -10,150m	-5,017m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
25	boog	-10,150m - -10,002m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
26	rechtstand	-10,002m - -9,350m	652m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
27	boog	-9,350m - -9,189m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
28	boog	-9,189m - -9,054m	-4,017m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
29	boog	-9,054m - -8,540m	-40,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	boog	-8,540m - -8,178m	-4,017m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
31	boog	-8,178m - -7,843m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
32	boog	-7,843m - -7,468m	-20,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	boog	-7,468m - -7,232m	40,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
34	boog	-7,232m - -6,550m	-8,500m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
35	overgangsboog	-6,550m - -6,413m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
36	boog	-6,413m - -6,166m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
37	overgangsboog	-6,166m - -6,000m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
38	boog	-6,000m - -5,853m	40,000m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
39	overgangsboog	-5,853m - -5,693m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
40	boog	-5,693m - -5,090m	1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MT5B ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
toerit rechts aansluiting 47 Maaspoort								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	32,860m - 32,896m	36m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	32,896m - 32,913m	60m	50km/h	toerit	70m - 210m	afwijking	voldoet niet aan comfort
3	boog	32,913m - 32,994m	-210m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

4	overgangsboog	32,994m - 33,011m	60m	70km/h	toerit	70m - 210m	afwijking	voldoet niet aan comfort
5	overgangsboog	33,011m - 33,094m	175m	90km/h	toerit	123m - 370m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	33,094m - 33,174m	370m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	33,174m - 33,257m	175m	90km/h	toerit	123m - 370m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	33,257m - 33,290m	33m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTHB ROA2019 70km/h wegverloopzicht
toerit rechts aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	13,208m - 13,262m	55m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	13,262m - 13,305m	65m	50km/h	toerit	33m - 99m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	13,305m - 13,370m	-99m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	13,370m - 13,406m	60m	50km/h	toerit	33m - 99m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	13,406m - 13,451m	95m	50km/h	toerit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	13,451m - 13,617m	200m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	13,617m - 13,662m	95m	50km/h	toerit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	13,662m - 13,802m	140m	70km/h	toerit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MTJD ROA2019 70km/h wegverloopzicht
toerit links aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-14,010m - -13,866m	144m	70km/h	toerit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-13,866m - -13,832m	60m	50km/h	toerit	34m - 103m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-13,832m - -13,555m	103m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-13,555m - -13,520m	60m	50km/h	toerit	34m - 103m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-13,520m - -13,466m	-2,900m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MTPB ROA2019 70km/h wegverloopzicht
toerit rechts aansluiting 21

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	15,899m - 15,984m	92m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	15,984m - 16,023m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	16,023m - 16,351m	-800m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	16,351m - 16,393m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	16,393m - 16,636m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	16,636m - 16,678m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
7	rechtstand	16,678m - 16,706m	28m	70km/h	toerit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MTRD ROA2019 70km/h wegverloopzicht
toerit links aansluiting 21

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-17,240m - -17,158m	82m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-17,158m - -17,119m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-17,119m - -17,049m	-92m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-17,049m - -17,010m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-17,010m - -16,954m	95m	50km/h	toerit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-16,954m - -16,835m	160m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-16,835m - -16,779m	95m	50km/h	toerit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	-16,779m - -16,761m	-2,000m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MTTB ROA2019 50km/h wegverloopzicht
toerit links aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-19,137m - -19,060m	-615m	50km/h	toerit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	-19,060m - -18,528m	793m	50km/h	toerit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	-18,528m - -18,489m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	-18,489m - -18,397m	-92m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-18,397m - -18,358m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-18,358m - -18,313m	95m	50km/h	toerit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-18,313m - -18,186m	200m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-18,186m - -18,141m	95m	50km/h	toerit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-18,141m - -17,959m	-826m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MTVD ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
toerit rechts aansluiting 22 St. Michielsgestel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	18,594m - 18,623m	29m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	18,623m - 18,697m	80m	50km/h	toerit	29m - 87m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	18,697m - 18,873m	87m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	18,873m - 18,914m	60m	50km/h	toerit	29m - 87m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	18,914m - 18,995m	-4,000m	70km/h	toerit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	18,995m - 19,235m	240m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTXB ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
toerit rechts aansluiting 19 Kerkdriel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	7,340m - 7,403m	63m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	7,403m - 7,439m	60m	50km/h	toerit	33m - 100m	voldoet	conform RS2013
3	boog	7,439m - 7,495m	-100m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	7,495m - 7,531m	60m	50km/h	toerit	33m - 100m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	7,531m - 7,624m	175m	70km/h	toerit	110m - 330m	voldoet	conform RS2013
6	boog	7,624m - 7,796m	330m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	7,796m - 7,889m	175m	70km/h	toerit	110m - 330m	voldoet	conform RS2013
8	boog	7,889m - 7,900m	-37,500m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MTZD ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
toerit links aansluiting 19 Kerkdriel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-7,515m - -7,342m	173m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-7,342m - -7,302m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-7,302m - -7,230m	-92m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-7,230m - -7,190m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-7,190m - -7,145m	95m	70km/h	toerit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-7,145m - -6,986m	200m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-6,986m - -6,941m	95m	70km/h	toerit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	-6,941m - -6,890m	-8,500m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MV3M ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
parallelrijbaan rechts (2/2)								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	15,615m - 15,740m	-250m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	15,740m - 15,856m	40,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	15,856m - 16,082m	2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	rechtstand	16,082m - 16,811m	730m	90km/h	verbindingsweg	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	16,811m - 16,900m	-8,000m	90km/h	verbindingsweg	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	16,900m - 17,069m	505m	90km/h	verbindingsweg	503m - 1,510m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	17,069m - 17,530m	1,510m	90km/h	verbindingsweg	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVAM ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
parallelrijbaan rechts (1/2)								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	6,870m - 7,016m	7,500m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	7,016m - 7,112m	-3,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	7,112m - 7,951m	37,485m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	boog	7,951m - 8,233m	-4,013m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	boog	8,233m - 8,577m	3,987m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	8,577m - 9,038m	461m	90km/h	verbindingsweg	360m - 1.800m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	9,038m - 9,198m	3,997m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	9,198m - 9,359m	-4,013m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	rechtstand	9,359m - 10,012m	652m	90km/h	verbindingsweg	360m - 1.800m	voldoet	conform ROA2019
10	boog	10,012m - 10,160m	-4,013m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	boog	10,160m - 10,556m	4,987m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	10,556m - 10,810m	-2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	boog	10,810m - 12,677m	-7,871m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	boog	12,677m - 12,914m	2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
15	boog	12,914m - 13,455m	2,450m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
16	rechtstand	13,455m - 14,457m	1,002m	90km/h	verbindingsweg	360m - 1.800m	voldoet	conform ROA2019
17	boog	14,457m - 15,253m	2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

18	overgangsboog	15,253m - 15,305m	410m	90km/h	verbindingsweg	410m - 1,230m	voldoet	conform ROA2019
19	boog	15,305m - 15,481m	1,230m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
20	overgangsboog	15,481m - 15,618m	410m	90km/h	verbindingsweg	410m - 1,230m	voldoet	conform ROA2019
21	rechtstand	15,618m - 15,745m	127m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1.800m	voldoet	conform ROA2020

MVBN ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
parallelrijbaan links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-19,000m - -18,909m	1,500m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-18,909m - -18,867m	500m	90km/h	verbindingsweg	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-18,867m - -18,446m	2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-18,446m - -18,354m	276m	90km/h	verbindingsweg	275m - 826m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-18,354m - -17,559m	-826m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-17,559m - -17,256m	500m	90km/h	verbindingsweg	275m - 826m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-17,256m - -16,812m	30,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	-16,812m - -16,723m	-2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-16,723m - -16,641m	3,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	-16,641m - -16,327m	40,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	boog	-16,327m - -16,096m	4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	overgangsboog	-16,096m - -15,926m	510m	90km/h	verbindingsweg	510m - 1,530m	voldoet	conform ROA2019
13	boog	-15,926m - -15,351m	-1,530m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	overgangsboog	-15,351m - -15,207m	510m	90km/h	verbindingsweg	510m - 1,530m	voldoet	conform ROA2019
15	boog	-15,207m - -15,111m	-10,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
16	boog	-15,111m - -14,416m	-2,060m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
17	rechtstand	-14,416m - -13,499m	917m	90km/h	verbindingsweg	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
18	boog	-13,499m - -12,604m	-2,900m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
19	rechtstand	-12,604m - -12,406m	198m	90km/h	verbindingsweg	160m - 1.800m	voldoet	conform ROA2019
20	boog	-12,406m - -11,677m	8,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
21	boog	-11,677m - -11,272m	8,983m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
22	boog	-11,272m - -11,165m	-3,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
23	boog	-11,165m - -10,909m	4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVCR ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	32,900m - 33,436m	536m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	33,436m - 34,194m	-10,500m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	34,194m - 34,334m	435m	120km/h	hoofdrijbaan	400m - 1,200m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	34,334m - 34,442m	-1,200m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	34,442m - 34,599m	435m	90km/h	verbindingsweg	400m - 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	34,599m - 34,686m	175m	90km/h	verbindingsweg	117m - 352m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	34,686m - 35,009m	352m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	35,009m - 35,096m	175m	90km/h	verbindingsweg	117m - 352m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	35,096m - 35,132m	-7,871m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 rechts - A59 links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	11,660m - 11,688m	-7,871m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	11,688m - 11,734m	95m	70km/h	verbindingsweg	65m - 195m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	11,734m - 11,841m	195m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	11,841m - 11,977m	170m	70km/h	verbindingsweg	65m - 195m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	11,977m - 12,059m	2,224m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	12,059m - 12,092m	95m	70km/h	verbindingsweg	82m - 245m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	12,092m - 12,262m	245m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	12,262m - 12,296m	95m	70km/h	verbindingsweg	82m - 245m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	12,296m - 12,322m	4,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVET ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A59 rechts - A2 links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	34,190m - 34,246m	-10,500m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	34,246m - 34,347m	335m	70km/h	verbindingsweg	333m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	34,347m - 34,396m	-1,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	afwijking	booglengte is te kort
4	overgangsboog	34,396m - 34,508m	335m	70km/h	verbindingsweg	333m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	34,508m - 34,593m	175m	70km/h	verbindingsweg	120m - 360m	voldoet	conform ROA2019

6	boog	34,593m - 34,706m	360m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	34,706m - 34,791m	175m	70km/h	verbindingsweg	120m - 360m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	34,791m - 34,841m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	34,841m - 35,365m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	35,365m - 35,415m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	35,415m - 35,458m	95m	70km/h	verbindingsweg	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
12	boog	35,458m - 35,555m	210m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	overgangsboog	35,555m - 35,597m	95m	70km/h	verbindingsweg	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
14	boog	35,597m - 35,663m	8,983m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVFH ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A2 links - A59 links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-12,480m - -12,430m	50m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	-12,430m - -12,231m	800m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	-12,231m - -12,181m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	-12,181m - -11,841m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-11,841m - -11,791m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-11,791m - -11,698m	175m	90km/h	verbindingsweg	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-11,698m - -11,518m	330m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-11,518m - -11,433m	175m	90km/h	verbindingsweg	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-11,433m - -11,137m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	-11,137m - -11,032m	-25,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	boog	-11,032m - -10,552m	8,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	rechtstand	-10,552m - -9,912m	640m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MVKG ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A2 rechts - A59 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	14,790m - 14,991m	2,000m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	14,991m - 15,052m	175m	90km/h	verbindingsweg	133m - 400m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	15,052m - 15,118m	400m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	15,118m - 15,194m	175m	70km/h	verbindingsweg	133m - 400m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	15,194m - 15,226m	95m	70km/h	verbindingsweg	94m - 281m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	15,226m - 15,401m	-281m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVMF ROA2019 70km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A2 links - A59 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-16,160m - -16,092m	4,000m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	-16,092m - -15,753m	-1,500m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	-15,753m - -15,712m	95m	70km/h	verbindingsweg	73m - 220m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	-15,712m - -15,510m	220m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-15,510m - -15,455m	110m	70km/h	verbindingsweg	73m - 220m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-15,455m - -15,408m	115m	70km/h	verbindingsweg	92m - 276m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-15,408m - -15,338m	-276m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVNS ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A59 links - A2 links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-15,563m - -15,354m	195m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-15,354m - -15,308m	95m	70km/h	verbindingsweg	65m - 195m	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	-15,308m - -15,090m	218m	70km/h	verbindingsweg	140m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	-15,090m - -14,958m	-800m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-14,958m - -14,885m	2,000m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-14,885m - -14,790m	-2,060m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

VI.4.2 Verticaal alignement

CONTROLE VERTICAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRf

Datum: 2-7-2020

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan rechts							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	105,100m - 105,274m	60,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	conform ROA2019
2	helling	105,274m - 105,477m	1.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	105,477m - 106,216m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	106,216m - 106,676m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
5	helling	106,676m - 108,268m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
6	topboog	108,268m - 108,352m	25,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	108,352m - 108,525m	50,000m	120km/h	50,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
8	helling	108,525m - 108,988m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
9	voetboog	108,988m - 109,367m	30,491m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
10	helling	109,367m - 109,696m	1.30%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
11	topboog	109,696m - 109,875m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	voetboog	109,875m - 109,930m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
13	topboog	109,930m - 110,181m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	voetboog	110,181m - 110,990m	45,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
15	helling	110,990m - 111,529m	-0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
16	voetboog	111,529m - 112,259m	300,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
17	helling	112,259m - 113,113m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
18	topboog	113,113m - 113,147m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
19	helling	113,147m - 114,093m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
20	topboog	114,093m - 114,333m	11,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	voldoet niet aan wegverloopzicht
21	voetboog	114,333m - 114,444m	2,500m	120km/h	22,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
22	topboog	114,444m - 114,624m	8,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
23	helling	114,624m - 114,685m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
24	voetboog	114,685m - 114,794m	3,250m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
25	topboog	114,794m - 115,094m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
26	topboog	115,094m - 115,261m	21,172m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
27	helling	115,261m - 115,263m	-0.40%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
28	voetboog	115,263m - 115,519m	93,896m	120km/h	59,953m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
29	topboog	115,519m - 115,735m	29,977m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
30	voetboog	115,735m - 116,369m	70,789m	120km/h	59,953m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
31	helling	116,369m - 116,507m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
32	voetboog	116,507m - 116,948m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
33	topboog	116,948m - 117,375m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
34	voetboog	117,375m - 117,755m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
35	helling	117,755m - 118,674m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
36	topboog	118,674m - 118,804m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
37	voetboog	118,804m - 119,105m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
38	helling	119,105m - 119,935m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
39	voetboog	119,935m - 120,086m	17,914m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan links							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	-120,200m - -119,997m	20,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
2	helling	-119,997m - -119,283m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	-119,283m - -119,256m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	-119,256m - -118,919m	24,800m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
5	topboog	-118,919m - -118,717m	15,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
6	helling	-118,717m - -118,210m	-0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
7	voetboog	-118,210m - -117,707m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
8	topboog	-117,707m - -117,503m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
9	helling	-117,503m - -117,166m	0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
10	topboog	-117,166m - -116,930m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
11	voetboog	-116,930m - -116,502m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
12	helling	-116,502m - -116,298m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
13	voetboog	-116,298m - -116,198m	15,000m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
14	topboog	-116,198m - -116,137m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
15	helling	-116,137m - -116,101m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
16	voetboog	-116,101m - -115,736m	35,000m	120km/h	40,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
17	topboog	-115,736m - -115,556m	20,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
18	helling	-115,556m - -115,144m	0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
19	topboog	-115,144m - -115,073m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
20	topboog	-115,073m - -114,834m	11,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
21	topboog	-114,834m - -114,782m	10,000m	120km/h	12,800m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
22	voetboog	-114,782m - -114,672m	3,400m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
23	helling	-114,672m - -114,622m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
24	topboog	-114,622m - -114,425m	8,500m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
25	voetboog	-114,425m - -114,334m	2,000m	120km/h	17,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
26	topboog	-114,334m - -114,087m	11,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	voldoet niet aan wegverloopzicht
27	helling	-114,087m - -112,414m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
28	voetboog	-112,414m - -110,913m	482,206m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
29	voetboog	-110,913m - -110,174m	42,500m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
30	topboog	-110,174m - -109,927m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
31	voetboog	-109,927m - -109,860m	50,997m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
32	topboog	-109,860m - -109,686m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	helling	-109,686m - -109,319m	-1.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
34	voetboog	-109,319m - -109,012m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
35	helling	-109,012m - -108,476m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
36	voetboog	-108,476m - -108,325m	37,500m	120km/h	37,500m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
37	topboog	-108,325m - -108,252m	18,750m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
38	helling	-108,252m - -106,501m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
39	voetboog	-106,501m - -106,262m	37,500m	120km/h	95,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
40	topboog	-106,262m - -105,518m	47,500m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
41	helling	-105,518m - -105,238m	-0.90%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

42	voetboog	-105,238m - -105,090m	95,000m	120km/h	95,000m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
----	----------	-----------------------	---------	---------	----------------------------	---------	-----------------

MV3M ROA2019 90km/h wegverloopzicht
parallelrijbaan rechts (2/2)

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	115,615m - 115,735m	6,000m	90km/h	13,200m - n.v.t; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
2	topboog	115,735m - 115,874m	6,600m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	helling	115,874m - 116,087m	0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	116,087m - 116,165m	12,000m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	voetboog	116,165m - 116,323m	24,000m	90km/h	24,000m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	helling	116,323m - 116,533m	0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	116,533m - 116,943m	24,800m	90km/h	24,800m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
8	topboog	116,943m - 117,362m	12,400m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	voetboog	117,362m - 117,530m	24,800m	90km/h	24,800m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019

MVAM ROA2019 90km/h wegverloopzicht
parallelrijbaan rechts (1/2)

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	106,870m - 107,986m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	107,986m - 108,073m	50,000m	90km/h	50,000m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
3	helling	108,073m - 108,342m	0.20%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	108,342m - 108,384m	25,000m	90km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	helling	108,384m - 108,975m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	108,975m - 109,380m	32,397m	90km/h	16,000m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
7	helling	109,380m - 109,730m	1.20%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
8	topboog	109,730m - 109,853m	8,000m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	voetboog	109,853m - 109,936m	22,781m	90km/h	20,978m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
10	topboog	109,936m - 110,117m	10,489m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	helling	110,117m - 110,489m	-1.70%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
12	voetboog	110,489m - 110,788m	22,957m	90km/h	20,978m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
13	helling	110,788m - 111,277m	-0.40%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
14	voetboog	111,277m - 111,562m	24,823m	90km/h	21,000m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
15	topboog	111,562m - 111,737m	10,500m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
16	voetboog	111,737m - 111,927m	21,000m	90km/h	21,000m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
17	helling	111,927m - 113,244m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
18	voetboog	113,244m - 113,288m	30,000m	90km/h	30,000m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
19	helling	113,288m - 113,369m	0.20%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
20	topboog	113,369m - 113,388m	15,000m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
21	helling	113,388m - 114,040m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
22	topboog	114,040m - 114,154m	6,600m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
23	voetboog	114,154m - 114,585m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
24	topboog	114,585m - 114,639m	6,600m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
25	voetboog	114,639m - 114,835m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
26	topboog	114,835m - 115,139m	6,600m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
27	voetboog	115,139m - 115,718m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
28	topboog	115,718m - 115,745m	10,182m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVBN ROA2019 90km/h wegverloopzicht							
parallelrijbaan links							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerpsnelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	-119,000m - -118,856m	0.90%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	-118,856m - -118,791m	6,600m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	helling	-118,791m - -118,124m	-0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	-118,124m - -117,708m	20,000m	90km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
5	topboog	-117,708m - -117,478m	10,000m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	-117,478m - -117,291m	20,000m	90km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	-117,291m - -116,980m	12,000m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	-116,980m - -116,304m	24,000m	90km/h	24,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
9	topboog	-116,304m - -116,232m	7,500m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	helling	-116,232m - -115,996m	-0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
11	voetboog	-115,996m - -115,722m	15,000m	90km/h	15,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
12	topboog	-115,722m - -115,598m	7,500m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	helling	-115,598m - -115,071m	0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
14	topboog	-115,071m - -114,883m	6,600m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
15	voetboog	-114,883m - -114,631m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
16	topboog	-114,631m - -114,574m	6,600m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
17	voetboog	-114,574m - -114,131m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
18	topboog	-114,131m - -114,008m	6,600m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
19	voetboog	-114,008m - -113,608m	100,000m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
20	topboog	-113,608m - -113,539m	25,000m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
21	helling	-113,539m - -113,205m	-0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
22	voetboog	-113,205m - -113,076m	50,000m	90km/h	50,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
23	topboog	-113,076m - -113,016m	25,000m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
24	helling	-113,016m - -112,169m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
25	topboog	-112,169m - -112,152m	12,500m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
26	helling	-112,152m - -112,008m	-0.20%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
27	voetboog	-112,008m - -111,805m	25,000m	90km/h	25,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
28	helling	-111,805m - -111,666m	0.60%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
29	topboog	-111,666m - -111,491m	12,500m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	voetboog	-111,491m - -111,208m	25,000m	90km/h	25,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
31	helling	-111,208m - -110,909m	0.40%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MVCR ROA2019 90km/h wegverloopzicht							
verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerpsnelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	132,900m - 133,353m	88,547m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	helling	133,353m - 134,157m	0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	134,157m - 134,422m	19,686m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	134,422m - 134,600m	6,600m	90km/h	6.600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	helling	134,600m - 134,839m	-1.20%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	134,839m - 135,017m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
7	helling	135,017m - 135,132m	0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

VI.4.3 Turbulentie

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MH1R ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	104,160m - 105,065m	uitvoeging - invoeging	120km/h	905m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
2	105,065m - 106,870m	invoeging - splitsing	120km/h	1,805m	nee - nee	600m	1,200m	voldoet	conform ROA2019
3	106,870m - 117,530m	splitsing - start_weefvak	120km/h	10,660m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
4	117,530m - 118,535m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,005m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform ROA2019
5	118,535m - 119,235m	einde_weefvak - start_weefvak	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
6	119,235m - 119,925m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	690m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	afwijking	knelpunt

MH2L ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-120,000m - -119,000m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	0m	1.000m	voldoet	conform ROA2019
2	-119,000m - -110,940m	einde_weefvak - samenvoeging	120km/h	8,060m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
3	-110,940m - -107,410m	samenvoeging - uitvoeging	120km/h	3,530m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
4	-107,410m - -106,890m	uitvoeging - invoeging	120km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
5	-106,890m - -105,085m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,805m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019

MVAM ROA2019 90km/h									
parallelrijbaan rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	106,870m - 107,400m	splitsing - uitvoeging	90km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	107,400m - 107,900m	uitvoeging - invoeging	90km/h	500m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
3	107,900m - 111,660m	invoeging - uitvoeging	90km/h	3,760m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	conform ROA2019
4	111,660m - 112,410m	uitvoeging - start_weefvak	90km/h	750m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
5	112,410m - 113,260m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	850m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform ROA2019
6	113,260m - 113,790m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
7	113,790m - 114,800m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	1,010m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform ROA2019
8	114,800m - 115,770m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	970m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

9	115,770m - 116,370m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform ROA2019
10	116,370m - 116,710m	einde_weefvak - samenvoeging	90km/h	340m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
11	116,710m - 117,530m	samenvoeging - start_weefvak	90km/h	820m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	minimale afwijking, conform ROA2019

MVBN ROA2019 90km/h

parallelrijbaan links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-119,000m - -118,480m	einde_weefvak - uitvoeging	90km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	minimale afwijking, conform ROA2019
2	-118,480m - -117,960m	uitvoeging - start_weefvak	90km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	minimale afwijking, conform ROA2019
3	-117,960m - -117,280m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	680m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019
4	-117,280m - -116,760m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	minimale afwijking, conform ROA2019
5	-116,760m - -116,140m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	620m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform ROA2019
6	-116,140m - -115,635m	einde_weefvak - start_afstreping	90km/h	505m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	minimale afwijking, conform ROA2019
7	-115,635m - -115,540m	start_afstreping - einde_afstreping	90km/h	95m	nee - nee	n.v.t.	95m	voldoet	conform ROA2019
8	-115,540m - -114,790m	einde_afstreping - start_weefvak	90km/h	750m	nee - nee	n.v.t.	750m	voldoet	conform ROA2019
9	-114,790m - -113,990m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	800m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform ROA2019
10	-113,990m - -113,470m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	minimale afwijking, conform ROA2019
11	-113,470m - -112,370m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	1,100m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform ROA2019
12	-112,370m - -111,680m	einde_weefvak - invoeging	90km/h	690m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
13	-111,680m - -110,940m	invoeging - samenvoeging	90km/h	740m	nee - nee	n.v.t.	450m	voldoet	conform ROA2019

MVCR ROA2019 90km/h

verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	132,470m - 133,250m	uitvoeging - start_weefvak	120km/h	780m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
2	133,250m - 134,190m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	940m	nee - nee	600m	400m	voldoet	conform ROA2019
3	134,190m - 134,988m	einde_weefvak - samenvoeging	90km/h	798m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 70km/h

verbindingsweg A2 rechts - A59 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	11,660m - 12,322m	splitsing - samenvoeging	70km/h	662m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVET ROA2019 70km/h

verbindingweg A59 rechts - A2 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	34,190m - 35,663m	splitsing - invoeging	70km/h	1,473m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVFH ROA2019 90km/h

verbindingweg A2 links - A59 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-112,477m - -111,430m	splitsing - start_weefvak	90km/h	1,047m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	-111,430m - -110,315m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,115m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019
3	-110,315m - -109,440m	einde_weefvak - invoeging	120km/h	875m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVKG ROA2019 90km/h

verbindingweg A2 rechts - A59 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	113,790m - 114,840m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	1,050m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVMF ROA2019 70km/h

verbindingweg A2 links - A59 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-116,140m - -115,590m	einde_weefvak - start_weefvak	70km/h	550m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVNS ROA2019 90km/h

verbindingweg A59 links - A2 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-15,563m - -14,790m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	773m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

VI.4.4 Bewegwijzering

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MH1R ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	105,065m - 106,870m	invoeging - splitsing	120km/h	1,805m	nee - nee	600m	2.250m	afwijking	kan met maatwerk worden ingepast.
4	117,530m - 118,535m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,005m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014
6	119,235m - 119,925m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	690m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	afwijking	knelpunt

MH2L ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-120,000m - -119,000m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	0m	1.000m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014
3	-110,940m - -107,410m	samenvoeging - uitvoeging	120km/h	3,530m	nee - nee	n.v.t.	1.100m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014
5	-106,890m - -105,085m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,805m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014

MVAM ROA2019 90km/h									
parallelrijbaan rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	106,870m - 107,400m	splitsing - uitvoeging	90km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	300m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014
3	107,900m - 111,660m	invoeging - uitvoeging	90km/h	3,760m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014
5	112,410m - 113,260m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	850m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014
7	113,790m - 114,800m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	1,010m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014
9	115,770m - 116,370m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014

MVBN ROA2019 90km/h									
parallelrijbaan links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-119,000m - -118,480m	einde_weefvak - uitvoeging	90km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	300m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014
3	-117,960m - -117,280m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	680m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014
5	-116,760m - -116,140m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	620m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014
9	-114,790m - -113,990m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	800m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014
11	-113,470m - -112,370m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	1,100m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijnlijn Bewegwijzering 2014

MVCR ROA2019 90km/h									
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	133,250m - 134,190m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	940m	nee - nee	600m	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVFH ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 links - A59 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	-111,430m - -110,315m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,115m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

VI.5 Alternatief B

VI.5.1 Horizontaal alignement

CONTROLE HORIZONTAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRF

Datum: 2-7-2020

MA4P ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts De Lucht-West								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	4,160m - 4,265m	105m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	4,265m - 4,301m	95m	70km/h	afrit	83m - 250m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	4,301m - 4,385m	250m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MA6Q ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links De Lucht-Oost								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-5,090m - -4,932m	1,500m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-4,932m - -4,901m	60m	50km/h	afrit	37m - 110m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-4,901m - -4,827m	110m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-4,827m - -4,794m	60m	50km/h	afrit	37m - 110m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-4,794m - -4,788m	5m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAKA ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts aansluiting 16 Waardenburg								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	93,310m - 93,403m	93m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	93,403m - 93,459m	95m	70km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	93,459m - 93,597m	160m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	93,597m - 93,653m	95m	70km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	93,653m - 93,728m	75m	70km/h	afrit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MAMC ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links aansluiting 16 Waardenburg								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 203m	203m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	203m - 243m	120m	70km/h	afrit	120m - 360m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	243m - 443m	360m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	443m - 483m	120m	70km/h	afrit	120m - 360m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	483m - 503m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	503m - 621m	-180m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	621m - 641m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	641m - 750m	108m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAOA ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts aansluiting 17 Zaltbommel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	2,070m - 2,207m	137m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	2,207m - 2,257m	95m	70km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	2,257m - 2,361m	180m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	2,361m - 2,412m	95m	70km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	2,412m - 2,449m	75m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	2,449m - 2,534m	-150m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	2,534m - 2,571m	75m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	2,571m - 2,639m	68m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAQC ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links aansluiting 17 Zaltbommel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-3,170m - -3,049m	121m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-3,049m - -3,004m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-3,004m - -2,862m	200m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-2,862m - -2,817m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-2,817m - -2,790m	60m	50km/h	afrit	43m - 130m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-2,790m - -2,698m	-130m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

7	overgangsboog	-2,698m - -2,670m	60m	50km/h	afrit	43m - 130m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-2,670m - -2,611m	59m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAVA ROA2019 90km/h wegverloopzicht
afrit rechts aansluiting 30a Meteren

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 182m	182m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	182m - 270m	-3,000m	90km/h	afrit	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	270m - 633m	362m	90km/h	afrit	180m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	633m - 666m	100m	70km/h	afrit	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	666m - 792m	300m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	792m - 825m	100m	70km/h	afrit	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
7	rechtstand	825m - 897m	72m	70km/h	afrit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MGXA GOW2013 80km/h rijzicht
hoofdas N830

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 424m	424m	80km/h	hoofddrijbaan	0m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
2	overgangsboog	424m - 477m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
3	boog	477m - 872m	260m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
4	overgangsboog	872m - 925m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
5	rechtstand	925m - 1,263m	338m	80km/h	hoofddrijbaan	320m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
6	overgangsboog	1,263m - 1,330m	200m	80km/h	hoofddrijbaan	200m - 600m	voldoet	conform GOW2013
7	boog	1,330m - 1,544m	600m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
8	overgangsboog	1,544m - 1,611m	200m	80km/h	hoofddrijbaan	200m - 600m	voldoet	conform GOW2013
9	rechtstand	1,611m - 2,076m	465m	80km/h	hoofddrijbaan	320m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
10	overgangsboog	2,076m - 2,128m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
11	boog	2,128m - 2,542m	260m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
12	overgangsboog	2,542m - 2,595m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
13	rechtstand	2,595m - 2,904m	309m	80km/h	hoofddrijbaan	160m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
14	overgangsboog	2,904m - 2,924m	60m	80km/h	hoofddrijbaan	60m - 180m	afwijking	voldoet niet aan comfort
15	boog	2,924m - 3,189m	-180m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	afwijking	boogstraal is te klein
16	overgangsboog	3,189m - 3,209m	60m	80km/h	hoofddrijbaan	60m - 180m	afwijking	voldoet niet aan comfort
17	rechtstand	3,209m - 3,325m	116m	80km/h	hoofddrijbaan	0m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A2 hoofddrijbaan rechts (2/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	99,705m - 100,041m	336m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	41m - 208m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	208m - 585m	1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	585m - 752m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	752m - 918m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	918m - 1,072m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	1,072m - 1,238m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	1,238m - 2,098m	860m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	2,098m - 2,200m	100,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	rechtstand	2,200m - 3,255m	1,055m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	3,255m - 3,671m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	rechtstand	3,671m - 4,309m	638m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
13	overgangsboog	4,309m - 4,476m	501m	120km/h	hoofddrijbaan	501m - 1,503m	voldoet	conform ROA2019
14	boog	4,476m - 5,150m	-1,503m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A2 hoofddrijbaan links (2/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-95,561m - -95,089m	471m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-95,089m - -94,820m	635m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-94,820m - -94,476m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-94,476m - -94,050m	800m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-94,050m - -93,787m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	-93,787m - -93,196m	590m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-93,196m - -92,872m	-6,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-92,872m - -91,176m	1,696m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-91,176m - -90,824m	4,500m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	rechtstand	-90,824m - -89,367m	1,458m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

11	boog	-89,367m - -89,252m	5,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	-89,252m - -89,136m	-5,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	rechtstand	-89,136m - -88,904m	232m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MHAR ROA2019 120km/h wegverloopzicht

A2 hoofddrijbaan rechts (1/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	89,000m - 89,497m	497m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	89,497m - 89,601m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	89,601m - 89,704m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	rechtstand	89,704m - 90,855m	1,150m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	90,855m - 91,167m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	91,167m - 92,873m	1,706m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	92,873m - 93,196m	6,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	93,196m - 93,798m	602m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	93,798m - 94,058m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	94,058m - 94,269m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	94,269m - 94,437m	636m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
12	boog	94,437m - 94,798m	1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	overgangsboog	94,798m - 95,068m	636m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
14	rechtstand	95,068m - 95,540m	472m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MHBL ROA2019 120km/h wegverloopzicht

A2 hoofddrijbaan links (1/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-5,180m - -4,507m	1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-4,507m - -4,341m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	-4,341m - -3,693m	648m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	-3,693m - -3,277m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-3,277m - -1,903m	1,374m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-1,903m - -1,798m	-80,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	rechtstand	-1,798m - -1,404m	394m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-1,404m - -1,154m	750m	120km/h	hoofddrijbaan	750m - 2,250m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-1,154m - -970m	2,250m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	-970m - -720m	750m	120km/h	hoofddrijbaan	750m - 2,250m	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	-720m - -553m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
12	boog	-553m - -207m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	overgangsboog	-207m - -40m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
14	rechtstand	-40m - -1m	39m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h wegverloopzicht

A15 hoofddrijbaan rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	14,600m - 14,696m	96m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	14,696m - 14,985m	850m	120km/h	hoofddrijbaan	833m - 2,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	14,985m - 15,941m	2,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	15,941m - 16,230m	850m	120km/h	hoofddrijbaan	833m - 2,500m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	16,230m - 17,124m	-300,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	17,124m - 17,386m	262m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	17,386m - 17,647m	75,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	17,647m - 17,779m	20,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	17,779m - 17,957m	-20,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	17,957m - 18,556m	200,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	boog	18,556m - 18,671m	-20,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	18,671m - 18,887m	50,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	rechtstand	18,887m - 19,871m	984m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
14	overgangsboog	19,871m - 20,087m	650m	120km/h	hoofddrijbaan	650m - 1,950m	voldoet	conform ROA2019
15	boog	20,087m - 20,201m	-1,950m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MT3B ROA2019 90km/h wegverloopzicht

toerit rechts aansluiting 30a Meteren

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 53m	53m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	53m - 95m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	95m - 174m	-85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	174m - 217m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019

5	overgangsboog	217m - 260m	95m	70km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	260m - 399m	210m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	399m - 442m	95m	70km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	442m - 542m	100m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MT5P ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit rechts De Lucht-West

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	4,835m - 5,063m	-2,609m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MT7Q ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit links De Lucht-Oost

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-4,534m - -4,470m	64m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	-4,470m - -4,403m	1,400m	70km/h	toerit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	-4,403m - -4,140m	263m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTLD ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit links aansluiting 16 Waardenburg

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	93,402m - 93,464m	62m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	93,464m - 93,534m	80m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	93,534m - 93,649m	92m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	93,649m - 93,688m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	93,688m - 93,801m	112m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTND ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit links aansluiting 16 Waardenburg

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 95m	95m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	95m - 138m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	138m - 360m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	360m - 402m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	402m - 500m	98m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTPB ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit rechts aansluiting 17 Zaltbommel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	2,185m - 2,259m	74m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	2,259m - 2,304m	60m	50km/h	toerit	27m - 80m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	2,304m - 2,500m	80m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	2,500m - 2,545m	60m	50km/h	toerit	27m - 80m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	2,545m - 2,640m	95m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTRD ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit links aansluiting 17 Zaltbommel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-3,085m - -3,030m	55m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-3,030m - -2,988m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-2,988m - -2,771m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-2,771m - -2,729m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-2,729m - -2,571m	158m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A2 rechts - A15 links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 9m	9m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	9m - 69m	180m	90km/h	verbindingsweg	180m - 540m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	69m - 751m	540m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	751m - 811m	180m	90km/h	verbindingsweg	180m - 540m	voldoet	conform ROA2019

5	rechtstand	811m - 871m	60m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
---	------------	-------------	-----	--------	----------------	-------------	---------	-----------------

MVEW ROA2019 90km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A15 links - A2 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	16,050m - 16,862m	-2,530m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	16,862m - 16,904m	60m	50km/h	verbindingsweg	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	16,904m - 17,252m	85m	50km/h	verbindingsweg	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	17,252m - 17,294m	60m	50km/h	verbindingsweg	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	17,294m - 17,766m	-150,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	boog	17,766m - 18,067m	-4,250m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	boog	18,067m - 18,711m	-20,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	18,711m - 18,730m	-3,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	rechtstand	18,730m - 18,792m	62m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MVFR ROA2019 90km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A15 rechts - A2 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	14,600m - 14,743m	143m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	14,743m - 14,806m	185m	90km/h	verbindingsweg	183m - 548m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	14,806m - 15,566m	548m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	15,566m - 15,620m	185m	90km/h	verbindingsweg	183m - 548m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	15,620m - 15,665m	4,025m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVHN ROA2019 90km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A2 links - A15 links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 170m	170m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	170m - 313m	4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	313m - 425m	-4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	rechtstand	425m - 628m	203m	90km/h	verbindingsweg	180m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	628m - 661m	100m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	buiten scope
6	boog	661m - 727m	300m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
7	overgangsboog	727m - 760m	100m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	buiten scope
8	overgangsboog	760m - 810m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	buiten scope
9	boog	810m - 962m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
10	overgangsboog	962m - 1,009m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	buiten scope
11	boog	1,009m - 1,272m	-4,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
12	overgangsboog	1,272m - 1,320m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	buiten scope
13	boog	1,320m - 1,432m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
14	overgangsboog	1,432m - 1,482m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	buiten scope
15	overgangsboog	1,482m - 1,532m	150m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	buiten scope
16	boog	1,532m - 1,571m	450m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
17	overgangsboog	1,571m - 1,621m	150m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	buiten scope
18	rechtstand	1,621m - 1,845m	224m	90km/h	verbindingsweg	180m - 1,800m	voldoet	buiten scope
19	boog	1,845m - 2,068m	-6,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
20	boog	2,068m - 2,194m	4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
21	rechtstand	2,194m - 2,216m	22m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	buiten scope

MVJF ROA2019 70km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A2 links - A15 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 120m	120m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	120m - 162m	125m	70km/h	verbindingsweg	125m - 375m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	162m - 850m	375m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	850m - 881m	125m	70km/h	verbindingsweg	125m - 375m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	881m - 937m	1,400m	70km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVWG ROA2019 70km/h wegverloopzicht

verbindingsweg A2 rechts - A15 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 373m	373m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	373m - 426m	160m	70km/h	verbindingsweg	160m - 480m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	426m - 681m	480m	70km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

4	overgangsboog	681m - 734m	160m	70km/h	verbindingsweg	160m - 480m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	734m - 767m	95m	70km/h	verbindingsweg	94m - 281m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	767m - 1,511m	-281m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	1,511m - 1,543m	95m	70km/h	verbindingsweg	94m - 281m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	1,543m - 1,584m	123m	70km/h	verbindingsweg	123m - 370m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	1,584m - 1,880m	370m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	1,880m - 1,916m	123m	70km/h	verbindingsweg	123m - 370m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	1,916m - 2,076m	3,065m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	rechtstand	2,076m - 2,496m	420m	70km/h	verbindingsweg	180m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
13	boog	2,496m - 2,603m	-4,000m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	rechtstand	2,603m - 2,807m	204m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

CONTROLE HORIZONTAAL ALIGNEMENT

Opsteller: HOVM
Datum: 2-8-2020

MA4C ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links aansluiting 47 Maaspoort								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-33,260m - -33,259m	1m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-33,259m - -33,186m	220m	90km/h	afrit	220m - 660m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-33,186m - -33,036m	660m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-33,036m - -32,956m	230m	70km/h	afrit	220m - 660m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-32,956m - -32,936m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-32,936m - -32,884m	-180m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-32,884m - -32,864m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-32,864m - -32,808m	57m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MA6A ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
afrit rechts aansluiting 20 Knooppunt Empel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 66m	-4,000m	70km/h	afrit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	66m - 196m	800m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	196m - 283m	-300m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	rechtstand	283m - 336m	53m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MA8C ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
afrit links aansluiting 20 Knooppunt Empel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 171m	4,980m	70km/h	afrit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	171m - 279m	800m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	279m - 333m	-300m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	rechtstand	333m - 360m	27m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAGA RS2013 80km/h rijzicht								
afrit rechts aansluiting 20 Rosmalen								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 93m	2,200m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	93m - 134m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
3	boog	134m - 360m	86m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	360m - 402m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	402m - 451m	49m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MAIC RS2013 80km/h rijzicht								
afrit links aansluiting 20 Rosmalen								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 111m	111m	80km/h	afrit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	111m - 164m	117m	80km/h	afrit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
3	boog	164m - 361m	260m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	361m - 414m	117m	80km/h	afrit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	414m - 447m	60m	50km/h	afrit	36m - 108m	voldoet	conform RS2013
6	boog	447m - 511m	-108m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	511m - 545m	60m	50km/h	afrit	36m - 108m	voldoet	conform RS2013
8	rechtstand	545m - 672m	128m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MAOA RS2013 80km/h rijzicht								
afrit rechts aansluiting 21								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 39m	39m	80km/h	afrit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	39m - 87m	120m	80km/h	afrit	100m - 300m	voldoet	conform RS2013
3	boog	87m - 293m	300m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	293m - 341m	120m	80km/h	afrit	100m - 300m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	341m - 380m	60m	50km/h	afrit	31m - 94m	voldoet	conform RS2013
6	boog	380m - 444m	-94m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

7	overgangsboog	444m - 483m	60m	50km/h	afrit	31m - 94m	voldoet	conform RS2013
8	boog	483m - 714m	793m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
9	overgangsboog	714m - 752m	60m	50km/h	afrit	32m - 95m	voldoet	conform RS2013
10	boog	752m - 868m	-95m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
11	overgangsboog	868m - 906m	60m	50km/h	afrit	32m - 95m	voldoet	conform RS2013
12	rechtstand	906m - 954m	48m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MAQC RS2013 80km/h rijzicht
afrit links aansluiting 21

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 107m	107m	80km/h	afrit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	107m - 149m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
3	boog	149m - 372m	86m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	372m - 413m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	413m - 562m	148m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013

MASA ROA2019 90km/h wegverloopzicht
afrit rechts aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 333m	1,500m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	333m - 362m	95m	70km/h	afrit	87m - 260m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	362m - 493m	260m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	493m - 528m	95m	70km/h	afrit	87m - 260m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	528m - 552m	60m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	552m - 600m	-150m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	600m - 624m	60m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	624m - 672m	48m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAUC RS2013 80km/h rijzicht
afrit links aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 46m	1,475m	80km/h	afrit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	46m - 86m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
3	boog	86m - 316m	86m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	316m - 358m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	358m - 460m	103m	50km/h	afrit	100m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
6	overgangsboog	460m - 510m	150m	50km/h	afrit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013
7	boog	510m - 663m	-450m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
8	overgangsboog	663m - 713m	150m	50km/h	afrit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013
9	boog	713m - 786m	583m	50km/h	afrit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MAXA RS2013 80km/h rijzicht
afrit rechts aansluiting 19 Kerkdriel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 154m	154m	80km/h	afrit	0m - 1,600m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	154m - 199m	60m	50km/h	afrit	27m - 80m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	199m - 410m	80m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	410m - 455m	60m	50km/h	afrit	27m - 80m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	455m - 598m	142m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAYC ROA2019 90km/h wegverloopzicht
afrit links aansluiting 19 Kerkdriel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 99m	99m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	99m - 141m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	141m - 374m	85m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	374m - 416m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	416m - 515m	99m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MGOG GOW2013 80km/h rijzicht
hoofdas verlengde N625

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
----	---------	---------------	--------	------------------	------	------------------	-----------	--------------

1	rechtstand	0m - 127m	127m	80km/h	hoofddrijbaan	0m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
2	overgangsboog	127m - 180m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
3	boog	180m - 270m	-260m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
4	overgangsboog	270m - 323m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
5	overgangsboog	323m - 375m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
6	boog	375m - 898m	260m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
7	overgangsboog	898m - 950m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
8	rechtstand	950m - 1,142m	192m	80km/h	hoofddrijbaan	160m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
9	overgangsboog	1,142m - 1,195m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
10	boog	1,195m - 1,326m	-260m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
11	overgangsboog	1,326m - 1,379m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
12	overgangsboog	1,379m - 1,437m	170m	80km/h	hoofddrijbaan	167m - 500m	voldoet	conform GOW2013
13	boog	1,437m - 1,960m	500m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
14	overgangsboog	1,960m - 2,006m	170m	80km/h	hoofddrijbaan	167m - 500m	voldoet	conform GOW2013
15	boog	2,006m - 3,069m	2,500m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
16	overgangsboog	3,069m - 3,115m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	100m - 300m	voldoet	conform GOW2013
17	boog	3,115m - 3,285m	-300m	80km/h	hoofddrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
18	overgangsboog	3,285m - 3,331m	117m	80km/h	hoofddrijbaan	100m - 300m	voldoet	conform GOW2013
19	rechtstand	3,331m - 3,766m	435m	80km/h	hoofddrijbaan	0m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht								
A2 hoofddrijbaan rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	4,636m - 5,698m	-1,503m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	5,698m - 5,937m	600m	120km/h	hoofddrijbaan	501m - 1,503m	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	5,937m - 6,144m	580m	120km/h	hoofddrijbaan	542m - 1,625m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	6,144m - 6,412m	1,625m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	6,412m - 6,574m	580m	120km/h	hoofddrijbaan	542m - 1,625m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	6,574m - 7,087m	7,500m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	boog	7,087m - 8,103m	37,500m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	8,103m - 8,334m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	8,334m - 8,611m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	rechtstand	8,611m - 10,037m	1,426m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	10,037m - 10,311m	-8,100m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	10,311m - 10,488m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	boog	10,488m - 10,934m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	boog	10,934m - 12,515m	-7,850m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
15	overgangsboog	12,515m - 12,804m	867m	120km/h	hoofddrijbaan	867m - 2,600m	voldoet	conform ROA2019
16	boog	12,804m - 13,344m	2,600m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
17	overgangsboog	13,344m - 13,633m	867m	120km/h	hoofddrijbaan	867m - 2,600m	voldoet	conform ROA2019
18	rechtstand	13,633m - 14,348m	715m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
19	overgangsboog	14,348m - 14,572m	672m	120km/h	hoofddrijbaan	672m - 2,015m	voldoet	buiten scope
20	boog	14,572m - 15,167m	2,015m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
21	rechtstand	15,167m - 15,222m	55m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	afwijking	buiten scope
22	overgangsboog	15,222m - 15,389m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	497m - 1,490m	voldoet	buiten scope
23	boog	15,389m - 15,937m	1,490m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
24	overgangsboog	15,937m - 16,105m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	497m - 1,490m	voldoet	buiten scope
25	rechtstand	16,105m - 16,120m	15m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	afwijking	buiten scope
26	boog	16,120m - 16,358m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
27	rechtstand	16,358m - 16,889m	531m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
28	overgangsboog	16,889m - 17,056m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
29	boog	17,056m - 18,414m	1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	overgangsboog	18,414m - 18,581m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
31	overgangsboog	18,581m - 18,748m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
32	boog	18,748m - 18,864m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	overgangsboog	18,864m - 19,031m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
34	rechtstand	19,031m - 19,389m	358m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
35	overgangsboog	19,389m - 19,566m	530m	120km/h	hoofddrijbaan	530m - 1,590m	voldoet	conform ROA2019
36	boog	19,566m - 19,880m	1,590m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht								
A2 hoofddrijbaan links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-20,200m - -20,069m	131m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-20,069m - -19,902m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-19,902m - -19,672m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-19,672m - -19,505m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-19,505m - -19,151m	353m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-19,151m - -18,985m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-18,985m - -18,600m	1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

8	overgangsboog	-18,600m - -18,433m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	buiten scope
9	overgangsboog	-18,433m - -18,343m	270m	120km/h	hoofdrijbaan	270m - 810m	afwijking	buiten scope
10	boog	-18,343m - -17,441m	-810m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
11	overgangsboog	-17,441m - -17,351m	270m	120km/h	hoofdrijbaan	270m - 810m	afwijking	buiten scope
12	boog	-17,351m - -17,188m	5,200m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
13	rechtstand	-17,188m - -16,355m	832m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	buiten scope
14	boog	-16,355m - -16,108m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
15	overgangsboog	-16,108m - -15,937m	510m	120km/h	hoofdrijbaan	507m - 1,520m	voldoet	buiten scope
16	boog	-15,937m - -15,306m	-1,520m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
17	boog	-15,306m - -15,109m	-6,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
18	boog	-15,109m - -14,564m	-2,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
19	overgangsboog	-14,564m - -14,342m	667m	120km/h	hoofdrijbaan	667m - 2,000m	afwijking	buiten scope
20	rechtstand	-14,342m - -13,469m	872m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	buiten scope
21	boog	-13,469m - -12,626m	-2,550m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
22	boog	-12,626m - -11,102m	8,100m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
23	boog	-11,102m - -10,391m	5,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
24	boog	-10,391m - -10,262m	-8,100m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
25	rechtstand	-10,262m - -8,599m	1,662m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
26	boog	-8,599m - -8,263m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
27	boog	-8,263m - -8,003m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
28	rechtstand	-8,003m - -7,715m	288m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
29	boog	-7,715m - -7,467m	-20,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	boog	-7,467m - -7,231m	40,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
31	boog	-7,231m - -6,521m	-8,500m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
32	overgangsboog	-6,521m - -6,384m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
33	boog	-6,384m - -6,087m	-1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
34	overgangsboog	-6,087m - -5,920m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
35	overgangsboog	-5,920m - -5,754m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
36	boog	-5,754m - -4,503m	1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
37	overgangsboog	-4,503m - -4,337m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
38	rechtstand	-4,337m - -4,323m	14m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MT5B ROA2019 90km/h wegverloopzicht

toerit rechts aansluiting 47 Maaspoort

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	32,818m - 32,851m	33m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	32,851m - 32,875m	70m	50km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	32,875m - 32,945m	-210m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	32,945m - 32,968m	70m	50km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	32,968m - 33,036m	175m	70km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	33,036m - 33,153m	450m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	33,153m - 33,221m	175m	90km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	33,221m - 33,250m	28m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MT7B ROA2019 70km/h wegverloopzicht

toerit rechts aansluiting 20 Knooppunt Empel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 29m	29m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	29m - 120m	-300m	50km/h	toerit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	120m - 298m	800m	50km/h	toerit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	boog	298m - 314m	-8,000m	70km/h	toerit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MT9D ROA2019 70km/h wegverloopzicht

toerit links aansluiting 20 Knooppunt Empel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 53m	53m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	53m - 116m	-300m	50km/h	toerit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	116m - 310m	800m	50km/h	toerit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	boog	310m - 311m	4,980m	70km/h	toerit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MTHB RS2013 80km/h rijzicht

toerit rechts aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 58m	58m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	58m - 98m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
3	boog	98m - 142m	-90m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

4	overgangsboog	142m - 182m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	182m - 234m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
6	boog	234m - 419m	260m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	419m - 472m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
8	rechtstand	472m - 580m	108m	80km/h	toerit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013

MTJD RS2013 80km/h rijzicht
toerit links aansluiting 20 Rosmalen

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 130m	130m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	130m - 166m	60m	50km/h	toerit	33m - 99m	voldoet	conform RS2013
3	boog	166m - 426m	99m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	426m - 462m	60m	50km/h	toerit	33m - 99m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	462m - 521m	59m	80km/h	toerit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013

MTPB RS2013 80km/h rijzicht
toerit rechts aansluiting 21

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 46m	46m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	46m - 88m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
3	boog	88m - 186m	86m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	186m - 228m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
5	boog	228m - 453m	-800m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
6	overgangsboog	453m - 495m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
7	boog	495m - 738m	86m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
8	overgangsboog	738m - 780m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
9	boog	780m - 868m	-2,500m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MTRD RS2013 80km/h rijzicht
toerit links aansluiting 21

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 158m	158m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	158m - 198m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
3	boog	198m - 241m	-90m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	241m - 281m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	281m - 333m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
6	boog	333m - 513m	260m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	513m - 565m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
8	rechtstand	565m - 619m	53m	80km/h	toerit	0m - 1,600m	voldoet	conform RS2013

MTTB RS2013 80km/h rijzicht
toerit links aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 72m	-550m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	72m - 122m	150m	50km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013
3	boog	122m - 278m	450m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	overgangsboog	278m - 328m	150m	50km/h	toerit	150m - 450m	voldoet	conform RS2013
5	rechtstand	328m - 428m	100m	50km/h	toerit	100m - 1,000m	voldoet	conform RS2013
6	overgangsboog	428m - 470m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
7	boog	470m - 514m	-86m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
8	overgangsboog	514m - 556m	60m	50km/h	toerit	29m - 86m	voldoet	conform RS2013
9	overgangsboog	556m - 609m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
10	boog	609m - 755m	260m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
11	overgangsboog	755m - 807m	117m	80km/h	toerit	87m - 260m	voldoet	conform RS2013
12	overgangsboog	807m - 899m	275m	80km/h	toerit	275m - 825m	voldoet	conform RS2013
13	boog	899m - 957m	-825m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MTVD ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit rechts aansluiting 22 St. Michielsgestel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 41m	41m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	41m - 84m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	84m - 265m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	265m - 308m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019

5	rechtstand	308m - 408m	100m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
---	------------	-------------	------	--------	--------	-------------	---------	-----------------

MTWB RS2013 80km/h rijzicht
toerit rechts aansluiting 19 Kerkdriel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 175m	175m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	175m - 217m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	217m - 277m	-85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	277m - 320m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	320m - 370m	95m	50km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	370m - 511m	180m	50km/h	toerit	86m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	511m - 561m	95m	50km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	561m - 582m	37,480m	80km/h	toerit	260m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MTZD ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit links aansluiting 19 Kerkdriel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 108m	108m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	108m - 150m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	150m - 193m	-85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	193m - 235m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	235m - 328m	175m	70km/h	toerit	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	328m - 493m	330m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	493m - 586m	175m	90km/h	toerit	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	586m - 601m	-8,500m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MV3M RS2013 100km/h rijzicht
regionale stroomweg rechts (2/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	15,790m - 15,954m	1,830m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	15,954m - 16,158m	610m	100km/h	hoofddrijbaan	610m - 1,830m	voldoet	conform RS2013
3	rechtstand	16,158m - 16,796m	638m	100km/h	hoofddrijbaan	200m - 2,000m	voldoet	conform RS2013
4	boog	16,796m - 16,882m	-2,500m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	16,882m - 17,049m	500m	100km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform RS2013
6	boog	17,049m - 17,307m	1,500m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MVAM RS2013 100km/h rijzicht
regionale stroomweg rechts (1/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	6,870m - 7,116m	7,500m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	boog	7,116m - 7,350m	-7,500m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
3	boog	7,350m - 8,002m	37,480m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	boog	8,002m - 8,277m	-4,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
5	boog	8,277m - 8,610m	4,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
6	rechtstand	8,610m - 10,311m	1,701m	100km/h	hoofddrijbaan	400m - 2,000m	voldoet	conform RS2013
7	boog	10,311m - 10,417m	4,200m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
8	boog	10,417m - 10,921m	-4,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
9	boog	10,921m - 12,588m	-8,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
10	overgangsboog	12,588m - 12,832m	733m	100km/h	hoofddrijbaan	733m - 2,200m	voldoet	conform RS2013
11	boog	12,832m - 13,304m	2,200m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
12	overgangsboog	13,304m - 13,548m	733m	100km/h	hoofddrijbaan	733m - 2,200m	voldoet	conform RS2013
13	rechtstand	13,548m - 14,364m	816m	100km/h	hoofddrijbaan	400m - 2,000m	voldoet	conform RS2013
14	boog	14,364m - 15,136m	2,500m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
15	overgangsboog	15,136m - 15,205m	410m	100km/h	hoofddrijbaan	410m - 1,230m	voldoet	conform RS2013
16	boog	15,205m - 15,486m	1,230m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
17	overgangsboog	15,486m - 15,623m	410m	100km/h	hoofddrijbaan	410m - 1,230m	voldoet	conform RS2013
18	rechtstand	15,623m - 15,763m	140m	100km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,000m	voldoet	conform RS2013

MVBN RS2013 100km/h rijzicht
regionale stroomweg links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-19,000m - -18,786m	2,500m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	overgangsboog	-18,786m - -18,719m	483m	100km/h	hoofddrijbaan	483m - 1,450m	voldoet	conform RS2013
3	boog	-18,719m - -18,599m	1,450m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

4	overgangsboog	-18,599m - -18,437m	483m	100km/h	hoofddrijbaan	483m - 1,450m	voldoet	conform RS2013
5	overgangsboog	-18,437m - -18,346m	275m	100km/h	hoofddrijbaan	275m - 825m	voldoet	conform RS2013
6	boog	-18,346m - -17,503m	-825m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
7	overgangsboog	-17,503m - -17,440m	275m	100km/h	hoofddrijbaan	275m - 825m	voldoet	conform RS2013
8	boog	-17,440m - -17,253m	-2,666m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
9	boog	-17,253m - -16,835m	19,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
10	boog	-16,835m - -16,743m	-3,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
11	boog	-16,743m - -16,316m	19,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
12	boog	-16,316m - -16,097m	4,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
13	overgangsboog	-16,097m - -15,927m	510m	100km/h	hoofddrijbaan	510m - 1,530m	voldoet	conform RS2013
14	boog	-15,927m - -15,392m	-1,530m	100km/h	hoofddrijbaan	450m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
15	overgangsboog	-15,392m - -15,326m	510m	100km/h	hoofddrijbaan	510m - 1,530m	voldoet	conform RS2013
16	boog	-15,326m - -14,344m	-2,500m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
17	rechtstand	-14,344m - -13,500m	843m	100km/h	hoofddrijbaan	400m - 2,000m	voldoet	conform RS2013
18	boog	-13,500m - -12,617m	-2,900m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
19	boog	-12,617m - -12,434m	-25,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
20	boog	-12,434m - -11,380m	8,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
21	boog	-11,380m - -11,244m	40,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
22	boog	-11,244m - -10,528m	4,980m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
23	boog	-10,528m - -10,409m	-8,000m	100km/h	hoofddrijbaan	2,500m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
24	rechtstand	-10,409m - -10,124m	285m	100km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,000m	voldoet	conform RS2013

MVCR ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	32,845m - 33,436m	591m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	33,436m - 34,142m	-10,500m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	34,142m - 34,285m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	34,285m - 34,435m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	34,435m - 34,602m	500m	90km/h	verbindingsweg	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	34,602m - 34,688m	175m	90km/h	verbindingsweg	119m - 358m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	34,688m - 35,018m	358m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	35,018m - 35,103m	175m	90km/h	verbindingsweg	119m - 358m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	35,103m - 35,132m	-13,850m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVCS ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts (dubbel)								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	32,845m - 33,436m	591m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	
2	boog	33,436m - 34,142m	-10,500m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	
3	overgangsboog	34,142m - 34,285m	500m	90km/h	verbindingsweg	500m - 1,500m	voldoet	
4	boog	34,285m - 34,435m	-1,500m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	
5	overgangsboog	34,435m - 34,602m	500m	90km/h	verbindingsweg	500m - 1,500m	voldoet	
6	overgangsboog	34,602m - 34,688m	175m	90km/h	verbindingsweg	119m - 358m	voldoet	
7	boog	34,688m - 35,018m	358m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	
8	overgangsboog	35,018m - 35,103m	175m	90km/h	verbindingsweg	119m - 358m	voldoet	
9	boog	35,103m - 35,133m	-13,850m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	

MVDE ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 rechts - A59 links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	11,660m - 11,695m	35m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	11,695m - 11,742m	95m	70km/h	verbindingsweg	63m - 190m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	11,742m - 11,841m	190m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	11,841m - 11,973m	165m	70km/h	verbindingsweg	63m - 190m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	11,973m - 12,038m	2,224m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	12,038m - 12,110m	140m	70km/h	verbindingsweg	82m - 245m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	12,110m - 12,239m	245m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	12,239m - 12,314m	140m	70km/h	verbindingsweg	82m - 245m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	12,314m - 12,327m	4,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVET ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A59 rechts - A2 links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	34,197m - 34,252m	-10,500m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	34,252m - 34,567m	-2,000m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

3	overgangsboog	34,567m - 34,615m	120m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	34,615m - 34,734m	300m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	34,734m - 34,782m	120m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	34,782m - 34,832m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	34,832m - 35,361m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	35,361m - 35,411m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
9	overgangsboog	35,411m - 35,452m	95m	70km/h	verbindingsweg	73m - 220m	voldoet	conform ROA2019
10	boog	35,452m - 35,557m	220m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	35,557m - 35,598m	95m	70km/h	verbindingsweg	73m - 220m	voldoet	conform ROA2019
12	rechtstand	35,598m - 35,604m	6m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MVFH ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A59 links - A2 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-12,480m - -12,341m	139m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-12,341m - -12,264m	175m	90km/h	verbindingsweg	133m - 400m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-12,264m - -12,246m	400m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	afwijking	booglengte is te kort
4	overgangsboog	-12,246m - -12,169m	175m	70km/h	verbindingsweg	133m - 400m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-12,169m - -12,119m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 181m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-12,119m - -11,777m	-181m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-11,777m - -11,727m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 181m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-11,727m - -11,634m	175m	90km/h	verbindingsweg	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-11,634m - -11,455m	330m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	-11,455m - -11,370m	175m	90km/h	verbindingsweg	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	-11,370m - -11,078m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	-11,078m - -10,976m	-30,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	boog	-10,976m - -10,490m	8,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	rechtstand	-10,490m - -9,850m	640m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MVKG ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A2 rechts - A59 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 230m	2,500m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	230m - 271m	150m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	271m - 359m	450m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	359m - 409m	150m	70km/h	verbindingsweg	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	409m - 438m	90m	70km/h	verbindingsweg	93m - 280m	afwijking	voldoet niet aan comfort
6	boog	438m - 1,071m	-280m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	1,071m - 1,100m	90m	70km/h	verbindingsweg	93m - 280m	afwijking	buiten scope
8	rechtstand	1,100m - 1,214m	114m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	buiten scope

MVLL ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A59 links - A2 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 87m	87m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	buiten scope
2	overgangsboog	87m - 115m	80m	70km/h	verbindingsweg	77m - 230m	afwijking	buiten scope
3	boog	115m - 253m	230m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
4	overgangsboog	253m - 280m	80m	70km/h	verbindingsweg	77m - 230m	afwijking	buiten scope
5	overgangsboog	280m - 319m	95m	70km/h	verbindingsweg	79m - 236m	voldoet	buiten scope
6	boog	319m - 602m	-236m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	602m - 699m	151m	70km/h	verbindingsweg	79m - 236m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	699m - 699m	2,500m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVMF ROA2019 70km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A2 links - A59 rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 136m	-1,530m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	136m - 177m	95m	70km/h	verbindingsweg	75m - 225m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	177m - 397m	225m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	397m - 422m	75m	70km/h	verbindingsweg	75m - 225m	afwijking	buiten scope
5	overgangsboog	422m - 452m	92m	70km/h	verbindingsweg	92m - 276m	afwijking	buiten scope
6	boog	452m - 540m	-276m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	buiten scope

MVNS ROA2019 70km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A59 links - A2 links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp- snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 266m	210m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	266m - 309m	95m	70km/h	verbindingsweg	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	309m - 404m	-2,500m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

VI.5.2 Verticaal alignement

CONTROLE VERTICAAL ALIGNEMENT

Opsteller: CHRf

Datum: 2-7-2020

MGXA GOW2013 80km/h rijzicht hoofdas N830							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	0m - 493m	0.00%	80km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform GOW2013
2	voetboog	493m - 848m	13,000m	80km/h	13,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013
3	topboog	848m - 1,210m	6,500m	80km/h	6,500m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
4	voetboog	1,210m - 1,580m	13,000m	80km/h	13,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013
5	helling	1,580m - 3,325m	0.00%	80km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform GOW2013

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht A2 hoofdrijbaan rechts (2/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	99,705m - 100,239m	16,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	100,239m - 100,971m	32,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
3	helling	100,971m - 101,102m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	101,102m - 101,340m	15,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	voetboog	101,340m - 101,810m	30,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	helling	101,810m - 104,645m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	104,645m - 105,150m	60,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht A2 hoofdrijbaan links (2/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	-95,561m - -95,217m	18,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	helling	-95,217m - -93,975m	-0.90%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	-93,975m - -93,878m	16,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	helling	-93,878m - -93,754m	-1.50%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
5	voetboog	-93,754m - -93,276m	32,000m	120km/h	32,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	helling	-93,276m - -92,484m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	-92,484m - -92,329m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	-92,329m - -91,988m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
9	helling	-91,988m - -91,036m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
10	topboog	-91,036m - -90,844m	500,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	helling	-90,844m - -89,453m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
12	voetboog	-89,453m - -89,433m	100,000m	120km/h	1,000,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
13	helling	-89,433m - -88,904m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MHAR ROA2019 120km/h wegverloopzicht A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	89,000m - 89,342m	200,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	89,342m - 89,600m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	89,600m - 90,281m	200,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019

4	topboog	90,281m - 90,487m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	helling	90,487m - 91,933m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	91,933m - 92,406m	200,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	92,406m - 92,613m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	helling	92,613m - 93,334m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
9	voetboog	93,334m - 93,695m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
10	helling	93,695m - 93,909m	1.50%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
11	topboog	93,909m - 94,018m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	helling	94,018m - 94,681m	0.60%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
13	voetboog	94,681m - 94,953m	32,700m	120km/h	32,698m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
14	helling	94,953m - 95,143m	1.40%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
15	topboog	95,143m - 95,505m	16,349m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
16	helling	95,505m - 95,540m	-0.80%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MHBL ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A2 hoofdrijbaan links (1/2)

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	-105,180m - -104,717m	55,000m	120km/h	26,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	helling	-104,717m - -104,581m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	-104,581m - -104,524m	13,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	-104,524m - -104,405m	26,000m	120km/h	26,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
5	helling	-104,405m - -101,803m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	-101,804m - -101,380m	24,000m	120km/h	24,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	-101,380m - -101,149m	12,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	voldoet niet aan wegverloopzicht
8	voetboog	-101,149m - -100,294m	36,000m	120km/h	24,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
9	topboog	-100,294m - -100,001m	18,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A15 hoofdrijbaan rechts

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	114,600m - 114,655m	22,987m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	114,655m - 115,070m	28,000m	120km/h	28,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	115,070m - 115,582m	14,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	115,582m - 116,087m	28,000m	120km/h	28,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
5	helling	116,087m - 117,027m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	117,027m - 117,507m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
7	helling	117,507m - 117,583m	1.90%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
8	topboog	117,583m - 118,052m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	helling	118,052m - 118,140m	-1.80%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
10	voetboog	118,140m - 118,630m	26,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
11	helling	118,630m - 119,424m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
12	voetboog	119,424m - 119,573m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
13	topboog	119,573m - 119,644m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	helling	119,644m - 120,201m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MVHN ROA2019 90km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A2 links - A15 links

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp- snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	0m - 389m	-0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	389m - 710m	6,000m	90km/h	6,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	710m - 875m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	helling	875m - 1,236m	-0.20%	70km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
5	topboog	1,236m - 1,383m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	1,383m - 1,645m	6,000m	90km/h	6,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	1,645m - 1,829m	25,000m	90km/h	6,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
8	helling	1,829m - 2,216m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

CONTROLE VERTICAAL ALIGNEMENT

Opsteller: HOVM

Datum: 2-8-2020

MA6A ROA2019 70km/h wegverloopzicht							
afrit rechts aansluiting 20 Knooppunt Empel							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	0m - 88m	33,769m	70km/h	2,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform RS2013
2	voetboog	88m - 189m	2,000m	50km/h	2,000m - n.v.t.; 200m	voldoet	conform RS2013
3	helling	189m - 262m	4.00%	50km/h	n.v.t. - 3.00%	afwijking	conform RS2013
4	topboog	262m - 302m	1,000m	50km/h	800m - n.v.t.	voldoet	topboog voldoet niet aan rijzicht
5	helling	302m - 336m	0.00%	50km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform RS2013

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan rechts							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	104,636m - 105,481m	103,000m	120km/h	102,641m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	105,481m - 106,230m	51,321m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	106,230m - 106,701m	103,000m	120km/h	102,641m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
4	helling	106,701m - 109,003m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
5	voetboog	109,003m - 109,400m	32,000m	120km/h	32,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	helling	109,400m - 109,691m	1.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	109,691m - 110,202m	16,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	110,202m - 110,995m	45,000m	120km/h	32,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
9	helling	110,995m - 111,529m	-0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
10	voetboog	111,529m - 112,259m	300,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
11	helling	112,259m - 113,113m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
12	topboog	113,113m - 113,147m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
13	helling	113,147m - 114,104m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
14	topboog	114,104m - 114,330m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
15	voetboog	114,330m - 114,443m	2,500m	120km/h	16,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
16	topboog	114,443m - 114,624m	8,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
17	helling	114,624m - 114,672m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
18	voetboog	114,672m - 114,802m	4,000m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
19	topboog	114,802m - 115,141m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
20	helling	115,141m - 115,238m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
21	topboog	115,238m - 115,314m	20,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
22	voetboog	115,314m - 115,466m	40,000m	120km/h	40,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
23	helling	115,466m - 115,565m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
24	topboog	115,565m - 115,630m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
25	helling	115,630m - 115,815m	-0.80%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
26	voetboog	115,815m - 116,347m	70,000m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
27	helling	116,347m - 116,503m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
28	voetboog	116,503m - 116,962m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
29	topboog	116,962m - 117,404m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	voetboog	117,404m - 117,804m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019

31	helling	117,804m - 118,655m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
32	topboog	118,655m - 118,780m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	voetboog	118,780m - 119,058m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
34	helling	119,058m - 119,735m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
35	voetboog	119,735m - 119,880m	100,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan links							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerpsnelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	-120,200m - -120,000m	20,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
2	helling	-120,000m - -119,283m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	-119,283m - -119,235m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	-119,235m - -119,090m	15,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
5	voetboog	-119,090m - -118,915m	30,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	topboog	-118,915m - -118,705m	15,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	helling	-118,705m - -118,182m	-0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
8	voetboog	-118,182m - -117,756m	20,026m	120km/h	32,964m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
9	topboog	-117,756m - -117,449m	16,482m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
10	helling	-117,449m - -117,138m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
11	topboog	-117,138m - -116,923m	12,559m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
12	voetboog	-116,923m - -116,532m	24,000m	120km/h	25,118m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
13	helling	-116,532m - -116,309m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
14	voetboog	-116,309m - -116,201m	15,000m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
15	topboog	-116,201m - -116,141m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
16	helling	-116,141m - -116,093m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
17	voetboog	-116,093m - -115,735m	35,000m	120km/h	40,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
18	topboog	-115,735m - -115,554m	20,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
19	helling	-115,554m - -115,141m	0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
20	topboog	-115,141m - -114,782m	10,500m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
21	voetboog	-114,782m - -114,670m	3,400m	120km/h	21,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
22	helling	-114,670m - -114,624m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
23	topboog	-114,624m - -114,424m	8,500m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
24	voetboog	-114,424m - -114,334m	2,000m	120km/h	17,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
25	topboog	-114,334m - -114,091m	11,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
26	helling	-114,091m - -111,637m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	buiten scope
27	voetboog	-111,637m - -110,175m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
28	topboog	-110,175m - -108,880m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
29	voetboog	-108,880m - -107,730m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
30	helling	-107,730m - -107,503m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
31	voetboog	-107,503m - -107,427m	25,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
32	topboog	-107,427m - -107,352m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	voetboog	-107,352m - -107,276m	25,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
34	helling	-107,276m - -106,684m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
35	voetboog	-106,684m - -106,209m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
36	topboog	-106,209m - -105,469m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

37	voetboog	-105,469m - -104,464m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
38	helling	-104,464m - -104,323m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MT7B ROA2019 70km/h wegverloopzicht							
toerit rechts aansluiting 20 Knooppunt Empel							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	0m - 18m	0.00%	50km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform RS2013
2	topboog	18m - 58m	1,000m	50km/h	800m - n.v.t.	voldoet	topboog voldoet niet aan rijzicht
3	helling	58m - 177m	-4.00%	50km/h	n.v.t. - 3.00%	afwijking	conform RS2013
4	voetboog	177m - 249m	2,000m	70km/h	2,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform RS2013
5	voetboog	249m - 314m	38,032m	70km/h	2,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform RS2013

MV3M RS2013 100km/h rijzicht							
regionale stroomweg rechts (2/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	115,790m - 115,908m	12,800m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
2	helling	115,908m - 116,089m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
3	topboog	116,089m - 116,169m	12,800m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
4	voetboog	116,169m - 116,334m	25,600m	100km/h	25,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
5	helling	116,334m - 116,545m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
6	voetboog	116,545m - 116,847m	25,000m	100km/h	25,600m - n.v.t.; 850m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
7	helling	116,847m - 117,053m	1.30%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
8	topboog	117,053m - 117,307m	12,370m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013

MVAM RS2013 100km/h rijzicht							
regionale stroomweg rechts (1/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	106,870m - 107,468m	475,000m	100km/h	24,800m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
2	helling	107,468m - 108,124m	0.00%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
3	voetboog	108,124m - 108,263m	24,800m	100km/h	24,800m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
4	topboog	108,263m - 108,332m	12,400m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
5	helling	108,332m - 108,949m	0.00%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
6	voetboog	108,949m - 109,576m	40,000m	100km/h	40,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
7	topboog	109,576m - 109,995m	20,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
8	topboog	109,995m - 110,151m	12,400m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
9	helling	110,151m - 110,384m	-1.80%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
10	voetboog	110,384m - 110,995m	33,671m	100km/h	32,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
11	topboog	110,995m - 111,111m	16,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
12	voetboog	111,111m - 111,542m	32,945m	100km/h	32,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
13	topboog	111,542m - 111,760m	16,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
14	voetboog	111,760m - 112,034m	32,500m	100km/h	32,000m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
15	helling	112,034m - 112,294m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013
16	topboog	112,294m - 112,308m	16,250m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
17	helling	112,308m - 114,018m	0.00%	100km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform RS2013
18	topboog	114,018m - 114,140m	8,500m	100km/h	8.300m - n.v.t.	voldoet	conform RS2013
19	voetboog	114,140m - 114,751m	17,000m	100km/h	16,600m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013

20	topboog	114,751m - 115,095m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
21	voetboog	115,095m - 115,722m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
22	topboog	115,722m - 115,763m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	

MVBN RS2013 100km/h rijzicht								
regionale stroomweg links								
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing	
1	voetboog	-119,000m - -118,924m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
2	topboog	-118,924m - -118,890m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
3	helling	-118,890m - -118,835m	0.70%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
4	topboog	-118,835m - -118,760m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
5	helling	-118,760m - -118,583m	-0.20%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
6	voetboog	-118,583m - -118,529m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
7	helling	-118,529m - -118,374m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
8	topboog	-118,374m - -118,356m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
9	helling	-118,356m - -118,136m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
10	voetboog	-118,136m - -117,774m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
11	helling	-117,774m - -117,681m	1.70%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
12	topboog	-117,681m - -117,475m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
13	voetboog	-117,475m - -117,287m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
14	topboog	-117,287m - -117,136m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
15	helling	-117,136m - -117,082m	-1.00%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
16	topboog	-117,082m - -116,993m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
17	voetboog	-116,993m - -116,318m	25,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
18	topboog	-116,318m - -116,208m	12,500m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
19	helling	-116,208m - -116,015m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
20	voetboog	-116,015m - -115,725m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
21	topboog	-115,725m - -115,595m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
22	helling	-115,595m - -115,135m	0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
23	topboog	-115,135m - -114,923m	11,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
24	helling	-114,923m - -114,653m	-1.80%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
25	voetboog	-114,653m - -114,107m	16,600m	100km/h	16,600m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
26	topboog	-114,107m - -113,973m	8,300m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
27	voetboog	-113,973m - -113,633m	100,000m	100km/h	100,000m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
28	topboog	-113,633m - -113,508m	50,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
29	helling	-113,508m - -113,166m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
30	voetboog	-113,166m - -113,112m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
31	helling	-113,113m - -113,061m	0.20%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
32	topboog	-113,061m - -113,037m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
33	helling	-113,037m - -112,242m	0.00%	100km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform RS2013	
34	topboog	-112,242m - -112,215m	10,000m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
35	helling	-112,215m - -112,181m	-0.30%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
36	voetboog	-112,181m - -112,148m	20,000m	100km/h	20,000m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
37	helling	-112,148m - -111,997m	-0.10%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
38	voetboog	-111,997m - -111,807m	25,000m	100km/h	13,200m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
39	helling	-111,807m - -111,625m	0.60%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
40	topboog	-111,625m - -111,522m	6,600m	100km/h	8.300m - n.v.t.;	voldoet	conform RS2013	
41	voetboog	-111,522m - -111,181m	25,000m	100km/h	13,200m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013
42	helling	-111,181m - -110,763m	0.40%	100km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform RS2013	
43	voetboog	-110,763m - -110,657m	13,200m	100km/h	13,200m - n.v.t.;	850m	voldoet	conform RS2013

44	voetboog	-110,657m - -110,124m	194,614m	100km/h	13,200m - n.v.t.; 850m	voldoet	conform RS2013
----	----------	-----------------------	----------	---------	---------------------------	---------	----------------

MVCR ROA2019 90km/h wegverloopzicht
 verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	132,845m - 133,059m	55,412m	120km/h	50,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	133,059m - 133,208m	25,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	helling	133,208m - 134,138m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	134,138m - 134,440m	25,000m	120km/h	12,515m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
5	topboog	134,440m - 134,589m	6,257m	90km/h	6,600m - n.v.t.	afwijking	voldoet niet aan wegverloopzicht
6	topboog	134,589m - 134,775m	65,000m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	helling	134,775m - 134,828m	-1.30%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	134,828m - 135,014m	12,000m	90km/h	130,000m - n.v.t.; 700m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
9	topboog	135,014m - 135,132m	67,265m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MG0G GOW2013 80km/h rijzicht
 hoofdas verlengde N625

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	0m - 475m	0	80km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform GOW2013
2	voetboog	475m - 851m	13,000m	80km/h	3,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013
3	topboog	851m - 1,227m	6,500m	80km/h	6,500m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
4	voetboog	1,227m - 1,603m	13,000m	80km/h	3,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013
5	helling	1,603m - 2,341m	0	80km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform GOW2013
6	voetboog	2,341m - 2,708m	13,000m	80km/h	3,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013
7	topboog	2,708m - 3,075m	6,500m	80km/h	6,500m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
8	voetboog	3,075m - 3,442m	13,000m	80km/h	3,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013
9	helling	3,442m - 3,766m	0	80km/h	n.v.t. - 5.00%	voldoet	conform GOW2013

VI.5.3 Turbulentie

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MHAR ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	89,555m - 93,310m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	3,755m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	93,310m - 93,800m	einde_weefvak - invoeging	120km/h	490m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
3	93,800m - 102,070m	invoeging - uitvoeging	120km/h	8,270m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
4	102,070m - 102,610m	uitvoeging - invoeging	120km/h	540m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
5	102,610m - 104,160m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,550m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
6	104,160m - 105,060m	uitvoeging - invoeging	120km/h	900m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019

MHBL ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-105,090m - -104,140m	uitvoeging - start_weefvak	120km/h	950m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
2	-104,140m - -103,170m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	970m	nee - nee	n.v.t.	500m	voldoet	conform ROA2019
3	-103,170m - -102,570m	einde_weefvak - invoeging	120km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
4	-102,570m - -93,300m	invoeging - uitvoeging	120km/h	9,270m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
5	-93,300m - -92,600m	uitvoeging - start_weefvak	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
6	-92,600m - -91,900m	start_weefvak - start_extra_rijstrook	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform ROA2019
7	-91,900m - -91,600m	start_extra_rijstrook - einde_weefvak	120km/h	300m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform ROA2019
8	-91,600m - -90,900m	einde_weefvak - start_afstreping	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
9	-90,900m - -90,750m	start_afstreping - einde_afstreping	120km/h	150m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
10	-90,750m - -89,150m	einde_afstreping - einde_rijbaan	120km/h	1,600m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h									
A15 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts - stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	114,300m - 116,830m	splitsing - start_weefvak	120km/h	2,530m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
2	116,830m - 118,070m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,240m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform ROA2019
3	118,070m - 118,770m	einde_weefvak - start_afstreping	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019

4	118,770m - 118,920m	start_afstreping - einde_afstreping	120km/h	150m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
5	118,920m - 119,430m	invoeging - invoeging	120km/h	510m	nee - nee	n.v.t.	500m	voldoet	conform ROA2019
6	119,430m - 119,685m	uitvoeging	120km/h	255m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	afwijking	knelpunt

MVDE ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 rechts - A15 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 871m	splitsing - invoeging	90km/h	871m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVEW ROA2019 90km/h

verbindingsweg A15 links - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	116,050m - 117,970m	splitsing - samenvoeging	0km/h	1,920m	-	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
2	117,970m - 118,790m	samenvoeging - start_weefvak	90km/h	820m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	minimale afwijking, conform ROA2019

MVFR ROA2019 90km/h

verbindingsweg A15 rechts - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	14,600m - 114,770m	splitsing - start_extra_rijstrook	90km/h	100,170m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019
2	114,770m - 115,400m	start_afstreping - start_afstreping	90km/h	630m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
3	115,400m - 115,495m	einde_afstreping - einde_afstreping	90km/h	95m	nee - nee	n.v.t.	95m	voldoet	conform ROA2019
4	115,495m - 115,665m	einde_rijbaan	90km/h	170m	nee - nee	n.v.t.	375m	afwijking	wegvak is onvoldoende lang

MVHN ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 links - A15 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 440m	einde_weefvak - splitsing	90km/h	440m	nee - nee	600m	150m	voldoet	conform ROA2019
2	440m - 1,700m	splitsing - invoeging	90km/h	1,260m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
3	1,700m - 2,216m	invoeging - invoeging	90km/h	516m	nee - nee	n.v.t.	450m	voldoet	conform ROA2019

MVJF ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 links - A15 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 937m	splitsing - samenvoeging	90km/h	937m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVWG ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 rechts - A15 rechts

nr.	km - start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	1,980m - 2,807m	samenvoeging - start_weefvak	90km/h	827m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	conform ROA2019

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MH1R ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	104,950m - 106,870m	invoeging - splitsing	120km/h	1,920m	nee - nee	600m	1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	106,870m - 117,310m	splitsing - start_weefvak	120km/h	10,440m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
3	117,310m - 118,310m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform ROA2019
4	118,310m - 119,010m	einde_weefvak - start_weefvak	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-120,060m - -119,000m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,060m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	-119,000m - -110,150m	einde_weefvak - samenvoeging	120km/h	8,850m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
3	-110,150m - -107,410m	samenvoeging - uitvoeging	120km/h	2,740m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
4	-107,410m - -106,890m	uitvoeging - invoeging	120km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
5	-106,890m - -104,990m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,900m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019

MVAM RS2013 100km/h									
regionale stroomweg rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	106,870m - 107,400m	splitsing - uitvoeging	90km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	107,400m - 107,900m	uitvoeging - invoeging	90km/h	500m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
3	107,900m - 110,600m	invoeging - uitvoeging	90km/h	2,700m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	conform ROA2019
4	110,600m - 111,240m	uitvoeging - start_weefvak	90km/h	640m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
5	111,240m - 111,660m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	420m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019
6	111,660m - 112,410m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	750m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
7	112,410m - 113,230m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	820m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform RS2013
8	113,230m - 113,790m	einde_weefvak - start_weefvak	100km/h	560m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
9	113,790m - 114,800m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,010m	nee - nee	n.v.t.	1,000m	voldoet	conform RS2013
10	114,800m - 115,790m	einde_weefvak - start_weefvak	100km/h	990m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013

11	115,790m - 116,390m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform RS2013
12	116,390m - 116,880m	einde_weefvak - samenvoeging	100km/h	490m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
13	116,880m - 117,310m	samenvoeging - start_weefvak	100km/h	430m	nee - nee	n.v.t.	420m	voldoet	conform RS2013

MVBN RS2013 100km/h

regionale stroomweg links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-119,000m - -118,640m	einde_weefvak - uitvoeging	100km/h	360m	nee - nee	n.v.t.	360m	voldoet	conform RS2013
2	-118,640m - -118,140m	uitvoeging - invoeging	100km/h	500m	nee - nee	n.v.t.	125m	voldoet	conform RS2013
3	-118,140m - -117,110m	invoeging - uitvoeging	100km/h	1,030m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform RS2013
4	-117,110m - -116,600m	uitvoeging - start_weefvak	100km/h	510m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
5	-116,600m - -115,880m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	720m	nee - nee	n.v.t.	600m	afwijking	controleer weefvaklengte
6	-115,880m - -115,530m	einde_weefvak - start_afstreping	100km/h	350m	nee - nee	n.v.t.	210m	voldoet	conform RS2013
7	-115,530m - -115,450m	start_afstreping - einde_afstreping	100km/h	80m	nee - nee	n.v.t.	80m	voldoet	conform RS2013
8	-115,450m - -115,200m	einde_afstreping - start_weefvak	100km/h	250m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
9	-115,200m - -114,000m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,200m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform RS2013
10	-114,000m - -113,470m	einde_weefvak - start_weefvak	100km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	120m	voldoet	conform RS2013
11	-113,470m - -112,430m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,040m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform RS2013
12	-112,430m - -111,740m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	690m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
13	-111,740m - -111,250m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	490m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019
14	-111,250m - -110,580m	einde_weefvak - invoeging	90km/h	670m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
15	-110,580m - -110,150m	invoeging - samenvoeging	90km/h	430m	nee - nee	n.v.t.	450m	voldoet	minimale afwijking, conform ROA2019

MVCR ROA2019 90km/h

verbindingsweg A59 rechts - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	132,470m - 133,250m	uitvoeging - start_weefvak	90km/h	780m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	133,250m - 134,200m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	950m	nee - nee	0m	400m	voldoet	conform ROA2019
3	134,200m - 134,898m	einde_weefvak - samenvoeging	90km/h	698m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 70km/h

verbindingsweg A2 rechts - A59 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	111,660m - 112,323m	einde_weefvak - start_weefvak	70km/h	663m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVET ROA2019 70km/h
verbindingsweg A59 rechts - A2 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	134,200m - 135,608m	einde_weefvak - start_weefvak	70km/h	1,408m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVFH ROA2019 90km/h
verbindingsweg A59 links - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-112,430m - -111,320m	splitsing - start_weefvak	120km/h	1,110m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	-111,320m - -110,220m	einde_weefvak - start_weefvak	120km/h	1,100m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019
3	-110,220m - -109,400m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	820m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVKG ROA2019 90km/h
verbindingsweg A2 rechts - A59 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	114,800m - 116,014m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	1,214m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVLL ROA2019 90km/h
verbindingsweg A59 links - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	115,091m - 115,790m	einde_weefvak - start_weefvak	90km/h	699m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVMF ROA2019 70km/h
verbindingsweg A2 links - A59 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-115,880m - -115,340m	einde_weefvak - start_weefvak	70km/h	540m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVNS ROA2019 70km/h
verbindingsweg A59 links - A2 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	115,200m - 115,604m	einde_weefvak - start_weefvak	70km/h	404m	nee - nee	n.v.t.	525m	afwijking	conform ROA2019

VI.5.4 Bewegwijzering

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MHAR ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	89,555m - 93,310m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	3,755m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
3	93,800m - 102,070m	invoeging - uitvoeging	120km/h	8,270m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
5	102,610m - 104,160m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,550m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MHBL ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	-104,140m - -103,170m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	970m	nee - nee	n.v.t.	500m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
4	-102,570m - -93,300m	invoeging - uitvoeging	120km/h	9,270m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
6	-92,600m - -91,900m	start_weefvak - start_extra_rijstrook	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
7	-91,900m - -91,600m	start_extra_rijstrook - einde_weefvak	120km/h	300m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MHSR ROA2019 120km/h									
A15 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	116,830m - 118,070m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,240m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
6	119,430m - 119,685m	invoeging - uitvoeging	120km/h	255m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	afwijking	knelpunt

MVHN ROA2019 90km/h									
verbindingsweg A2 links - A15 links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 440m	einde_weefvak - splitsing	90km/h	440m	nee - nee	600m	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-9-2020

MH1R ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	104,950m - 106,870m	invoeging - splitsing	120km/h	1,920m	nee - nee	600m	2.250m	afwijking	kan met maatwerk worden ingepast
3	117,310m - 118,310m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MH2L ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-120,060m - -119,000m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,060m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
3	-110,150m - -107,410m	samenvoeging - uitvoeging	120km/h	2,740m	nee - nee	n.v.t.	1.100m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
5	-106,890m - -104,990m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,900m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVAM RS2013 100km/h									
regionale stroomweg rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	106,870m - 107,400m	splitsing - uitvoeging	90km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
3	107,900m - 110,600m	invoeging - uitvoeging	90km/h	2,700m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
5	111,240m - 111,660m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	420m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
7	112,410m - 113,230m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	820m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
9	113,790m - 114,800m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,010m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
11	115,790m - 116,390m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVBN RS2013 100km/h									
regionale stroomweg links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-119,000m - -118,640m	einde_weefvak - uitvoeging	100km/h	360m	nee - nee	n.v.t.	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
3	-118,140m - -117,110m	invoeging - uitvoeging	100km/h	1,030m	nee - nee	n.v.t.	905m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
5	-116,600m - -115,880m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	720m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
9	-115,200m - -114,000m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,200m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
11	-113,470m - -112,430m	start_weefvak - einde_weefvak	100km/h	1,040m	nee - nee	n.v.t.	1.000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
13	-111,740m - -111,250m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	490m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVCR ROA2019 90km/h
 verbindingweg A59 rechts - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	133,250m - 134,200m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	950m	nee - nee	0m	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVFH ROA2019 90km/h
 verbindingweg A59 links - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	-111,320m - -110,220m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,100m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

VI.6 Alternatief C

VI.6.1 Horizontaal alignement

CONTROLE HORIZONTAAL ALIGNEMENT

Opsteller: HOVM

Datum: 2-10-2020

MA4P ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts De Lucht-West								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	4,160m - 4,271m	111m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	4,271m - 4,301m	90m	70km/h	afrit	90m - 270m	afwijking	lichte afwijking
3	boog	4,301m - 4,419m	270m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MA6Q ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links De Lucht-Oost								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-5,090m - -4,935m	1,500m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-4,935m - -4,904m	60m	50km/h	afrit	37m - 110m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-4,904m - -4,827m	110m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-4,827m - -4,794m	60m	50km/h	afrit	37m - 110m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-4,794m - -4,789m	5m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAKA ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts aansluiting 16 Waardenburg								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 101m	101m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	101m - 143m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	143m - 361m	85m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	361m - 403m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	403m - 498m	95m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAMC ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links aansluiting 16 Waardenburg								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 300m	300m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	300m - 350m	95m	70km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	350m - 466m	180m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	466m - 516m	95m	70km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	516m - 546m	60m	50km/h	afrit	40m - 120m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	546m - 639m	-120m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	639m - 669m	60m	50km/h	afrit	40m - 120m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	669m - 763m	94m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAOA ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit rechts aansluiting 17 Zaltbommel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	2,070m - 2,204m	134m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	2,204m - 2,254m	95m	70km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	2,254m - 2,360m	180m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	2,360m - 2,410m	95m	70km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	2,410m - 2,447m	75m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	2,447m - 2,532m	-150m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	2,532m - 2,570m	75m	50km/h	afrit	50m - 150m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	2,570m - 2,639m	69m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAQC ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit links aansluiting 17 Zaltbommel								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-3,170m - -3,055m	115m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-3,055m - -3,009m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-3,009m - -2,859m	200m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-2,859m - -2,814m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-2,814m - -2,786m	60m	50km/h	afrit	43m - 130m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-2,786m - -2,692m	-130m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

7	overgangsboog	-2,692m - -2,664m	60m	50km/h	afrit	43m - 130m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-2,664m - -2,608m	56m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAVA ROA2019 90km/h wegverloopzicht
afrit rechts aansluiting 30a Meteren

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 211m	211m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	211m - 290m	-3,000m	90km/h	afrit	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	290m - 653m	362m	90km/h	afrit	180m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	653m - 686m	100m	70km/h	afrit	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	686m - 812m	300m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	812m - 845m	100m	50km/h	afrit	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
7	rechtstand	845m - 917m	72m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MGXA GOW2013 80km/h rijzicht
hoofdas N830

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 31m	31m	80km/h	hoofdrijbaan	0m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013
2	overgangsboog	31m - 84m	117m	80km/h	hoofdrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
3	boog	84m - 234m	-260m	80km/h	hoofdrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
4	overgangsboog	234m - 286m	117m	80km/h	hoofdrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
5	overgangsboog	286m - 339m	117m	80km/h	hoofdrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
6	boog	339m - 938m	260m	80km/h	hoofdrijbaan	260m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
7	overgangsboog	938m - 990m	117m	80km/h	hoofdrijbaan	87m - 260m	voldoet	conform GOW2013
8	rechtstand	990m - 1,421m	431m	80km/h	hoofdrijbaan	0m - 1,600m	voldoet	conform GOW2013

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A2 hoofdrijbaan rechts (2/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	99,705m - 100,041m	336m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	41m - 208m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	208m - 585m	1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	585m - 752m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	752m - 918m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	918m - 1,072m	-1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	1,072m - 1,238m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	1,238m - 2,098m	860m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	2,098m - 2,200m	100,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	rechtstand	2,200m - 3,255m	1,055m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	3,255m - 3,671m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	rechtstand	3,671m - 4,309m	638m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
13	overgangsboog	4,309m - 4,476m	501m	120km/h	hoofdrijbaan	501m - 1,503m	voldoet	conform ROA2019
14	boog	4,476m - 5,150m	-1,503m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A2 hoofdrijbaan links (2/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-95,561m - -95,089m	471m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-95,089m - -94,820m	635m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-94,820m - -94,476m	-1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-94,476m - -94,050m	800m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-94,050m - -93,787m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	-93,787m - -93,196m	590m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-93,196m - -92,872m	-6,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-92,872m - -91,176m	1,696m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-91,176m - -90,824m	4,500m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	rechtstand	-90,824m - -89,367m	1,458m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	-89,367m - -89,252m	5,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	-89,252m - -89,136m	-5,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	rechtstand	-89,136m - -88,904m	232m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MHAR ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
----	---------	---------------	--------	------------------	------	------------------	-----------	--------------

1	rechtstand	89,000m - 89,497m	497m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	89,497m - 89,601m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	89,601m - 89,704m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	rechtstand	89,704m - 90,855m	1,150m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	90,855m - 91,167m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	91,167m - 92,873m	1,706m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	92,873m - 93,196m	6,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	93,196m - 93,798m	602m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	93,798m - 94,058m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	94,058m - 94,269m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	94,269m - 94,437m	636m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
12	boog	94,437m - 94,798m	1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	overgangsboog	94,798m - 95,068m	636m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
14	rechtstand	95,068m - 95,540m	472m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MHBL ROA2019 120km/h wegverloopzicht

A2 hoofdrijbaan links (1/2)

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-5,180m - -4,507m	1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-4,507m - -4,341m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	-4,341m - -3,693m	648m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	-3,693m - -3,277m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-3,277m - -1,903m	1,374m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-1,903m - -1,798m	-80,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	rechtstand	-1,798m - -1,404m	394m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-1,404m - -1,154m	750m	120km/h	hoofdrijbaan	750m - 2,250m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-1,154m - -970m	2,250m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	-970m - -720m	750m	120km/h	hoofdrijbaan	750m - 2,250m	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	-720m - -553m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
12	boog	-553m - -207m	-1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	overgangsboog	-207m - -40m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
14	rechtstand	-40m - -1m	39m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h wegverloopzicht

A15 hoofdrijbaan rechts

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	14,600m - 14,696m	96m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	14,696m - 14,985m	850m	120km/h	hoofdrijbaan	833m - 2,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	14,985m - 15,941m	2,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	15,941m - 16,230m	850m	120km/h	hoofdrijbaan	833m - 2,500m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	16,230m - 17,124m	-300,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	17,124m - 17,386m	262m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	17,386m - 17,647m	75,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	17,647m - 17,779m	20,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	17,779m - 17,957m	-20,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	17,957m - 18,556m	200,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	boog	18,556m - 18,671m	-20,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	18,671m - 18,887m	50,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	rechtstand	18,887m - 19,871m	984m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
14	overgangsboog	19,871m - 20,087m	650m	120km/h	hoofdrijbaan	650m - 1,950m	voldoet	conform ROA2019
15	boog	20,087m - 20,201m	-1,950m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MT3B ROA2019 90km/h wegverloopzicht

toerit rechts aansluiting 30a Meteren

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 53m	53m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	53m - 95m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	95m - 174m	-85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	174m - 217m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	217m - 260m	95m	70km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	260m - 399m	210m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	399m - 442m	95m	70km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	442m - 542m	100m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MT5P ROA2019 90km/h wegverloopzicht

toerit rechts De Lucht-West

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	4,835m - 5,135m	-1,500m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MT7Q ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit links De Lucht-Oost

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-4,534m - -4,415m	119m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	-4,415m - -4,354m	2,000m	70km/h	toerit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	-4,354m - -4,136m	218m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTLB ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit rechts aansluiting 16 Waardenburg

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 103m	103m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	103m - 143m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	143m - 193m	-90m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	193m - 233m	60m	50km/h	toerit	30m - 90m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	233m - 283m	95m	70km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	283m - 418m	180m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	418m - 468m	95m	70km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	468m - 563m	95m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTND ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit links aansluiting 16 Waardenburg

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 87m	87m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	87m - 129m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	129m - 354m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	354m - 396m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	396m - 492m	96m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTPB ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit rechts aansluiting 17 Zaltbommel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	2,185m - 2,258m	73m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	2,258m - 2,303m	60m	50km/h	toerit	27m - 80m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	2,303m - 2,499m	80m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	2,499m - 2,544m	60m	50km/h	toerit	27m - 80m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	2,544m - 2,658m	115m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTRD ROA2019 90km/h wegverloopzicht
toerit links aansluiting 17 Zaltbommel

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-3,085m - -3,034m	51m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-3,034m - -2,992m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-2,992m - -2,775m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-2,775m - -2,733m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-2,733m - -2,577m	156m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MV8D ROA2019 70km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A15 rechts - A2 links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 66m	2,510m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	66m - 107m	60m	50km/h	verbindingsweg	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	107m - 435m	85m	50km/h	verbindingsweg	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	435m - 478m	60m	50km/h	verbindingsweg	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	478m - 489m	11m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 70km/h wegverloopzicht
verbindingsweg A2 rechts - A15 links

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 9m	9m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	9m - 69m	180m	70km/h	verbindingsweg	180m - 540m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	69m - 751m	540m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	751m - 811m	180m	70km/h	verbindingsweg	180m - 540m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	811m - 871m	60m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MVEW ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A15 links - A2 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	16,050m - 16,249m	-2,530m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	16,249m - 16,415m	900m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	16,415m - 16,465m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	16,465m - 16,625m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	16,625m - 16,673m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	16,673m - 16,780m	-4,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	16,780m - 16,828m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	16,828m - 17,012m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	overgangsboog	17,012m - 17,062m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	17,062m - 17,096m	100m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	17,096m - 17,166m	300m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	overgangsboog	17,166m - 17,199m	100m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
13	boog	17,199m - 17,380m	-4,250m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	boog	17,380m - 17,803m	-20,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
15	rechtstand	17,803m - 18,276m	473m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MVFR ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A15 rechts - A2 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	14,600m - 14,686m	86m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	14,686m - 14,753m	200m	70km/h	verbindingsweg	200m - 600m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	14,753m - 15,564m	600m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	15,564m - 15,629m	200m	70km/h	verbindingsweg	200m - 600m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	15,629m - 15,810m	20,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVHN ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 links - A15 links								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 170m	170m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	170m - 313m	4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	313m - 425m	-4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	rechtstand	425m - 628m	203m	90km/h	verbindingsweg	180m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	628m - 661m	100m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	661m - 727m	300m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	727m - 760m	100m	70km/h	verbindingsweg	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	760m - 810m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	810m - 962m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	962m - 1,009m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	1,009m - 1,270m	-4,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	overgangsboog	1,270m - 1,318m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
13	boog	1,318m - 1,427m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	overgangsboog	1,427m - 1,477m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
15	boog	1,477m - 1,637m	900m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
16	rechtstand	1,637m - 1,845m	208m	90km/h	verbindingsweg	180m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
17	boog	1,845m - 2,067m	-6,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
18	boog	2,067m - 2,193m	4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
19	rechtstand	2,193m - 2,215m	22m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MVIV ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
A15 parallelrijbaan rechts t.h.v. knooppunt Deil								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 79m	79m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	79m - 1,230m	2,510m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	1,230m - 1,571m	341m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MVJF ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 links - A15 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 111m	111m	70km/h	verbindingsweg	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	111m - 153m	125m	70km/h	verbindingsweg	125m - 375m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	153m - 862m	375m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	862m - 903m	125m	70km/h	verbindingsweg	125m - 375m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	903m - 1,466m	20,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	1,466m - 1,968m	503m	90km/h	verbindingsweg	180m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	1,968m - 2,048m	-3,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	2,048m - 2,370m	322m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MVWG ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
verbindingsweg A2 rechts - A15 rechts								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	0m - 373m	373m	90km/h	verbindingsweg	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	373m - 426m	160m	70km/h	verbindingsweg	160m - 480m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	426m - 681m	480m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	681m - 734m	160m	70km/h	verbindingsweg	160m - 480m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	734m - 767m	95m	70km/h	verbindingsweg	94m - 281m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	767m - 1,532m	-281m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	1,532m - 1,564m	95m	70km/h	verbindingsweg	94m - 281m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	1,564m - 1,598m	95m	70km/h	verbindingsweg	90m - 270m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	1,598m - 1,814m	270m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	1,814m - 1,844m	95m	70km/h	verbindingsweg	90m - 270m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	1,844m - 1,852m	2,510m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

CONTROLE HORIZONTAAL ALIGNEMENT

Opsteller: HOVM
Datum: 2-10-2020

MA4C ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit Maaspoort Li								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-33,250m - -33,191m	59m	90km/h	afrit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-33,191m - -33,113m	175m	70km/h	afrit	130m - 390m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-33,113m - -33,043m	390m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-33,043m - -32,964m	175m	70km/h	afrit	130m - 390m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-32,964m - -32,944m	60m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-32,944m - -32,888m	-180m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-32,888m - -32,861m	70m	50km/h	afrit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-32,861m - -32,855m	6m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MA6A ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
knp. Empel verbindingsweg A59Re --> afrit Rosmalen Re								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	34,480m - 34,544m	-2,100m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	34,544m - 34,576m	95m	70km/h	afrit	95m - 285m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	34,576m - 34,722m	285m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	34,722m - 34,754m	95m	70km/h	afrit	95m - 285m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	34,754m - 34,790m	95m	70km/h	afrit	83m - 250m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	34,790m - 34,850m	-250m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	34,850m - 34,886m	95m	70km/h	afrit	83m - 250m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	34,886m - 34,931m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	34,931m - 35,006m	200m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	35,006m - 35,047m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	35,047m - 35,100m	2,000m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MA7A ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
knp. Empel verbindingsweg toerit Rosmalen Li --> A59Li								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	0m - 27m	-2,900m	70km/h	afrit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	27m - 263m	-5,000m	70km/h	afrit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	263m - 340m	77m	70km/h	afrit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MAGA ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
afrit Rosmalen Re								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	11,770m - 11,794m	-7,871m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	11,794m - 11,847m	95m	70km/h	afrit	57m - 170m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	11,847m - 11,912m	170m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	11,912m - 11,966m	95m	70km/h	afrit	57m - 170m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	11,966m - 12,011m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	12,011m - 12,225m	-200m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	12,225m - 12,270m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	12,270m - 12,339m	175m	70km/h	afrit	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	12,339m - 12,406m	450m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	12,406m - 12,459m	175m	70km/h	afrit	150m - 450m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	12,459m - 13,374m	2,000m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	overgangsboog	13,374m - 13,414m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
13	boog	13,414m - 13,648m	85m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	overgangsboog	13,648m - 13,691m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
15	rechtstand	13,691m - 13,724m	33m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAIC ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
afrit Rosmalen Li								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-13,990m - -13,850m	140m	70km/h	afrit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-13,850m - -13,805m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-13,805m - -13,638m	200m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-13,638m - -13,593m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019

5	overgangsboog	-13,593m - -13,560m	60m	50km/h	afrit	37m - 110m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-13,560m - -13,483m	-110m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-13,483m - -13,450m	60m	50km/h	afrit	37m - 110m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	-13,450m - -13,304m	146m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAOA ROA2019 70km/h wegverloopzicht

afrit Veghel Re

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	16,370m - 16,395m	25m	70km/h	afrit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	16,395m - 16,452m	95m	70km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	16,452m - 16,553m	160m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	16,553m - 16,610m	95m	70km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	16,610m - 16,649m	60m	50km/h	afrit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	16,649m - 16,730m	-92m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	16,730m - 16,769m	60m	50km/h	afrit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	16,769m - 17,089m	793m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	17,089m - 17,139m	-300m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	17,139m - 17,158m	60m	50km/h	afrit	39m - 116m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	17,158m - 17,191m	-116m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MAQC ROA2019 70km/h wegverloopzicht

afrit Veghel Li

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-17,280m - -17,064m	30,000m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-17,064m - -17,022m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-17,022m - -16,796m	86m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-16,796m - -16,754m	60m	50km/h	afrit	29m - 86m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-16,754m - -16,673m	81m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MASA ROA2019 90km/h wegverloopzicht

afrit Sint-Michielsgestel Re

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	18,535m - 18,662m	1,510m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	18,662m - 18,713m	95m	70km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	18,713m - 18,800m	160m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	18,800m - 18,857m	95m	70km/h	afrit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	18,857m - 18,887m	60m	50km/h	afrit	40m - 120m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	18,887m - 18,946m	-120m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	18,946m - 18,976m	60m	50km/h	afrit	40m - 120m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	18,976m - 19,019m	43m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAUC ROA2019 70km/h wegverloopzicht

afrit Sint-Michielsgestel Li

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-18,480m - -18,391m	2,000m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-18,391m - -18,351m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-18,351m - -18,115m	85m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-18,115m - -18,073m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-18,073m - -17,541m	-800m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-17,541m - -17,464m	583m	50km/h	afrit	300m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MAWA ROA2019 90km/h wegverloopzicht

afrit Kerkdriel Re

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	6,860m - 7,012m	7,500m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	7,012m - 7,056m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	7,056m - 7,200m	200m	70km/h	afrit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	7,200m - 7,245m	95m	70km/h	afrit	67m - 200m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	7,245m - 7,281m	60m	50km/h	afrit	33m - 100m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	7,281m - 7,332m	-100m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	7,332m - 7,368m	60m	50km/h	afrit	33m - 100m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	7,368m - 7,448m	81m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MAYC ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
afrit Kerkdriel Li								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-7,440m - -7,264m	40,000m	90km/h	afrit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-7,264m - -7,222m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-7,222m - -6,987m	85m	50km/h	afrit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-6,987m - -6,944m	60m	50km/h	afrit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-6,944m - -6,796m	148m	50km/h	afrit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht								
A2Re								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	5,100m - 5,731m	-1,503m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	5,731m - 5,898m	501m	120km/h	hoofddrijbaan	501m - 1,503m	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	5,898m - 6,204m	700m	120km/h	hoofddrijbaan	533m - 1,600m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	6,204m - 6,422m	1,600m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	6,422m - 6,563m	535m	120km/h	hoofddrijbaan	533m - 1,600m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	6,563m - 7,087m	7,500m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	boog	7,087m - 8,731m	37,500m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	8,731m - 9,002m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	9,002m - 9,251m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	rechtstand	9,251m - 10,446m	1,194m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	10,446m - 10,762m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	boog	10,762m - 12,515m	-7,850m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	overgangsboog	12,515m - 12,804m	867m	120km/h	hoofddrijbaan	867m - 2,600m	voldoet	buiten scope
14	boog	12,804m - 13,344m	2,600m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
15	overgangsboog	13,344m - 13,633m	867m	120km/h	hoofddrijbaan	867m - 2,600m	voldoet	buiten scope
16	rechtstand	13,633m - 14,348m	715m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	buiten scope
17	overgangsboog	14,348m - 14,572m	672m	120km/h	hoofddrijbaan	672m - 2,015m	voldoet	buiten scope
18	boog	14,572m - 15,057m	2,015m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
19	overgangsboog	15,057m - 15,167m	670m	120km/h	hoofddrijbaan	672m - 2,015m	afwijking	buiten scope
20	boog	15,167m - 15,296m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
21	overgangsboog	15,296m - 15,401m	505m	120km/h	hoofddrijbaan	503m - 1,510m	voldoet	conform ROA2019
22	boog	15,401m - 15,944m	1,510m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
23	overgangsboog	15,944m - 16,113m	505m	120km/h	hoofddrijbaan	503m - 1,510m	voldoet	conform ROA2019
24	boog	16,113m - 16,358m	-4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
25	rechtstand	16,358m - 16,883m	524m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
26	overgangsboog	16,883m - 17,052m	505m	120km/h	hoofddrijbaan	503m - 1,510m	voldoet	conform ROA2019
27	boog	17,052m - 18,417m	1,510m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
28	overgangsboog	18,417m - 18,586m	505m	120km/h	hoofddrijbaan	503m - 1,510m	voldoet	conform ROA2019
29	overgangsboog	18,586m - 18,752m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
30	boog	18,752m - 18,870m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
31	overgangsboog	18,870m - 19,037m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
32	rechtstand	19,037m - 19,401m	365m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
33	overgangsboog	19,401m - 19,568m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
34	boog	19,568m - 19,791m	1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
35	overgangsboog	19,791m - 19,958m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
36	rechtstand	19,958m - 20,085m	127m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht								
A2Li								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-20,200m - -20,069m	131m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-20,069m - -19,902m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-19,902m - -19,672m	-1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-19,672m - -19,505m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	-19,505m - -19,151m	353m	120km/h	hoofddrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-19,151m - -18,985m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-18,985m - -18,601m	1,500m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-18,601m - -18,434m	500m	120km/h	hoofddrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
9	overgangsboog	-18,434m - -18,344m	270m	120km/h	hoofddrijbaan	270m - 810m	afwijking	buiten scope
10	boog	-18,344m - -17,449m	-810m	120km/h	hoofddrijbaan	1,500m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
11	overgangsboog	-17,449m - -17,359m	270m	120km/h	hoofddrijbaan	270m - 810m	afwijking	buiten scope
12	boog	-17,359m - -17,214m	6,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
13	rechtstand	-17,214m - -16,356m	857m	120km/h	hoofddrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	buiten scope
14	boog	-16,356m - -16,109m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
15	overgangsboog	-16,109m - -15,938m	510m	120km/h	hoofddrijbaan	507m - 1,520m	voldoet	buiten scope
16	boog	-15,938m - -15,307m	-1,520m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
17	boog	-15,307m - -15,110m	-6,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	buiten scope

18	boog	-15,110m - -14,565m	-2,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
19	overgangsboog	-14,565m - -14,343m	667m	120km/h	hoofdrijbaan	667m - 2,000m	afwijking	buiten scope
20	rechtstand	-14,343m - -13,470m	872m	120km/h	hoofdrijbaan	480m - 2,400m	voldoet	buiten scope
21	boog	-13,470m - -12,627m	-2,550m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
22	boog	-12,627m - -11,001m	8,100m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
23	boog	-11,001m - -10,547m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
24	rechtstand	-10,547m - -9,357m	1,190m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
25	boog	-9,357m - -9,042m	-4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
26	boog	-9,042m - -8,722m	4,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
27	rechtstand	-8,722m - -8,420m	302m	120km/h	hoofdrijbaan	240m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
28	boog	-8,420m - -8,283m	-10,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
29	boog	-8,283m - -8,090m	40,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	boog	-8,090m - -7,900m	-20,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
31	boog	-7,900m - -7,626m	-40,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
32	boog	-7,626m - -7,468m	-20,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	boog	-7,468m - -7,232m	40,000m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
34	boog	-7,232m - -6,551m	-8,500m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
35	overgangsboog	-6,551m - -6,414m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
36	boog	-6,414m - -6,167m	-1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
37	overgangsboog	-6,167m - -6,000m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
38	boog	-6,000m - -5,854m	40,000m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
39	overgangsboog	-5,854m - -5,694m	500m	120km/h	hoofdrijbaan	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
40	boog	-5,694m - -5,091m	1,500m	120km/h	hoofdrijbaan	1,500m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MT5B ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
toerit Maaspoot Re								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	32,860m - 32,893m	33m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	32,893m - 32,916m	70m	50km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	32,916m - 32,990m	-210m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	32,990m - 33,013m	70m	50km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	33,013m - 33,096m	175m	90km/h	toerit	123m - 370m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	33,096m - 33,174m	370m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	33,174m - 33,257m	175m	90km/h	toerit	123m - 370m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	33,257m - 33,290m	33m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTHB ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
toerit Rosmalen Re								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	13,184m - 13,220m	36m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	13,220m - 13,258m	60m	50km/h	toerit	32m - 95m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	13,258m - 13,336m	-95m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	13,336m - 13,374m	60m	50km/h	toerit	32m - 95m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	13,374m - 13,424m	95m	70km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	13,424m - 13,574m	180m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	13,574m - 13,624m	95m	70km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	rechtstand	13,624m - 13,649m	25m	70km/h	toerit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MTJD ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
toerit Rosmalen Li								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-14,049m - -13,914m	135m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-13,914m - -13,877m	60m	50km/h	toerit	32m - 97m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-13,877m - -13,618m	97m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-13,618m - -13,581m	60m	50km/h	toerit	32m - 97m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-13,581m - -12,494m	-2,900m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-12,494m - -12,460m	100m	70km/h	toerit	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-12,460m - -12,272m	300m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-12,272m - -12,239m	100m	70km/h	toerit	100m - 300m	voldoet	conform ROA2019
9	overgangsboog	-12,239m - -12,196m	95m	70km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
10	boog	-12,196m - -11,977m	-210m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	-11,977m - -11,934m	95m	70km/h	toerit	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
12	overgangsboog	-11,934m - -11,846m	175m	70km/h	toerit	117m - 350m	voldoet	conform ROA2019
13	boog	-11,846m - -11,704m	350m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	overgangsboog	-11,704m - -11,620m	175m	70km/h	toerit	117m - 350m	voldoet	conform ROA2019
15	boog	-11,620m - -11,521m	9,000m	70km/h	toerit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
16	boog	-11,521m - -11,438m	-1,000m	70km/h	toerit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
17	boog	-11,438m - -11,301m	1,500m	70km/h	toerit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

18	boog	-11,301m - -11,236m	-3,000m	70km/h	toerit	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
----	------	---------------------	---------	--------	--------	---------------	---------	-----------------

MTPB ROA2019 70km/h wegverloopzicht

toerit Veghel Re

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	15,899m - 15,984m	92m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	15,984m - 16,023m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	16,023m - 16,351m	-800m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	16,351m - 16,393m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	16,393m - 16,636m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	16,636m - 16,678m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
7	rechtstand	16,678m - 16,706m	28m	70km/h	toerit	0m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019

MTRD ROA2019 70km/h wegverloopzicht

toerit Veghel Li

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-17,240m - -17,158m	82m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-17,158m - -17,119m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-17,119m - -17,049m	-92m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-17,049m - -17,010m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-17,010m - -16,954m	95m	70km/h	toerit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-16,954m - -16,835m	160m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-16,835m - -16,779m	95m	70km/h	toerit	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	-16,779m - -16,761m	-2,000m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MTTB ROA2019 70km/h wegverloopzicht

toerit Sint-Michielsgestel Li

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-19,137m - -19,060m	-615m	50km/h	toerit	300m - n.v.t.	voldoet	
2	boog	-19,060m - -18,528m	793m	50km/h	toerit	300m - n.v.t.	voldoet	
3	overgangsboog	-18,528m - -18,489m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	
4	boog	-18,489m - -18,397m	-92m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	
5	overgangsboog	-18,397m - -18,358m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	
6	overgangsboog	-18,358m - -18,313m	95m	70km/h	toerit	67m - 200m	voldoet	
7	boog	-18,313m - -18,186m	200m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	
8	overgangsboog	-18,186m - -18,141m	95m	70km/h	toerit	67m - 200m	voldoet	
9	boog	-18,141m - -17,959m	-826m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	

MTVD ROA2019 90km/h wegverloopzicht

toerit Sint-Michielsgestel Re

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	18,594m - 18,623m	29m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	18,623m - 18,697m	80m	50km/h	toerit	29m - 87m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	18,697m - 18,873m	87m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	18,873m - 18,914m	60m	50km/h	toerit	29m - 87m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	18,914m - 18,995m	-4,000m	90km/h	toerit	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	18,995m - 19,235m	240m	90km/h	toerit	0m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019

MTXB ROA2019 90km/h wegverloopzicht

toerit Kerkdriel Re

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	6,940m - 7,019m	79m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	7,019m - 7,061m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	7,061m - 7,273m	85m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	7,273m - 7,315m	60m	50km/h	toerit	28m - 85m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	7,315m - 7,400m	37,500m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MTZD ROA2019 90km/h wegverloopzicht

toerit Kerkdriel Li

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	-7,523m - -7,367m	156m	50km/h	toerit	0m - 1,000m	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-7,367m - -7,328m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019

3	boog	-7,328m - -7,249m	-92m	50km/h	toerit	80m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-7,249m - -7,210m	60m	50km/h	toerit	31m - 92m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-7,210m - -7,160m	95m	70km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-7,160m - -7,022m	180m	70km/h	toerit	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	-7,022m - -6,973m	95m	70km/h	toerit	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	-6,973m - -6,920m	8,500m	90km/h	toerit	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MV3M ROA2019 90km/h wegverloopzicht
parallelrijbaan A2m

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	15,615m - 15,722m	-250m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	15,722m - 15,758m	95m	70km/h	verbindingsweg	83m - 250m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	15,758m - 15,852m	40,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	boog	15,852m - 16,082m	2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	rechtstand	16,082m - 16,811m	730m	90km/h	verbindingsweg	180m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	16,811m - 16,900m	-8,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	overgangsboog	16,900m - 17,069m	505m	90km/h	verbindingsweg	503m - 1,510m	voldoet	conform ROA2019
8	boog	17,069m - 17,530m	1,510m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVAM ROA2019 90km/h wegverloopzicht
parallelrijbaan A2m

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	10,790m - 11,126m	-7,850m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	11,126m - 11,223m	-2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	boog	11,223m - 12,676m	-7,871m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	boog	12,676m - 12,913m	2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	boog	12,913m - 13,453m	2,450m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	rechtstand	13,453m - 14,455m	1,002m	90km/h	verbindingsweg	360m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	14,455m - 15,251m	2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	15,251m - 15,304m	410m	90km/h	verbindingsweg	410m - 1,230m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	15,304m - 15,477m	1,230m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	overgangsboog	15,477m - 15,609m	410m	90km/h	verbindingsweg	410m - 1,230m	voldoet	conform ROA2019
11	boog	15,609m - 15,743m	40,000m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVBN ROA2019 90km/h wegverloopzicht
parallelrijbaan A2n

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-19,000m - -18,909m	1,500m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-18,909m - -18,867m	500m	90km/h	verbindingsweg	500m - 1,500m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	-18,867m - -18,446m	2,000m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	-18,446m - -18,354m	276m	90km/h	verbindingsweg	275m - 826m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-18,354m - -17,559m	-826m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-17,559m - -17,256m	500m	90km/h	verbindingsweg	275m - 826m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-17,256m - -16,812m	30,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	boog	-16,812m - -16,723m	-2,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	boog	-16,723m - -16,641m	3,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	boog	-16,641m - -16,327m	40,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	boog	-16,327m - -16,096m	4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	overgangsboog	-16,096m - -15,926m	510m	90km/h	verbindingsweg	510m - 1,530m	voldoet	conform ROA2019
13	boog	-15,926m - -15,351m	-1,530m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	overgangsboog	-15,351m - -15,207m	510m	90km/h	verbindingsweg	510m - 1,530m	voldoet	conform ROA2019
15	boog	-15,207m - -15,111m	-10,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
16	boog	-15,111m - -14,416m	-2,060m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
17	rechtstand	-14,416m - -13,499m	917m	90km/h	verbindingsweg	360m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
18	boog	-13,499m - -12,604m	-2,900m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
19	rechtstand	-12,604m - -12,406m	198m	90km/h	verbindingsweg	180m - 1,800m	voldoet	conform ROA2019
20	boog	-12,406m - -11,677m	8,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
21	boog	-11,677m - -11,230m	8,983m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
22	boog	-11,230m - -11,142m	-3,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
23	boog	-11,142m - -10,755m	4,000m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVCR ROA2019 120km/h wegverloopzicht
A59Re

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	rechtstand	32,900m - 33,436m	536m	120km/h	hoofdrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019
2	boog	33,436m - 34,194m	-10,500m	120km/h	hoofdrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

3	overgangsboog	34,194m - 34,334m	435m	120km/h	verbindingsweg	400m - 1,200m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	34,334m - 34,442m	-1,200m	120km/h	verbindingsweg	750m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	34,442m - 34,599m	435m	120km/h	verbindingsweg	400m - 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	34,599m - 34,686m	175m	90km/h	verbindingsweg	117m - 352m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	34,686m - 35,011m	352m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	35,011m - 35,098m	175m	90km/h	verbindingsweg	117m - 352m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	35,098m - 35,144m	-7,871m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
knp. Empel verbindingsweg A2m --> A59Li								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	11,240m - 11,718m	-7,871m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	11,718m - 11,774m	95m	70km/h	verbindingsweg	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	11,774m - 11,883m	160m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	11,883m - 11,935m	95m	70km/h	verbindingsweg	53m - 160m	voldoet	conform ROA2019
5	boog	11,935m - 12,076m	2,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	12,076m - 12,121m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	12,121m - 12,219m	180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	12,219m - 12,267m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
9	boog	12,267m - 12,317m	4,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVET ROA2019 90km/h wegverloopzicht								
knp. Empel verbindingsweg A59Re --> A2n								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	33,950m - 34,069m	-10,500m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	34,069m - 34,505m	-2,100m	90km/h	verbindingsweg	2,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	34,505m - 34,590m	175m	90km/h	verbindingsweg	120m - 360m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	34,590m - 34,707m	360m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	34,707m - 34,792m	175m	90km/h	verbindingsweg	120m - 360m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	34,792m - 34,842m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	34,842m - 35,366m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	35,366m - 35,416m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
9	overgangsboog	35,416m - 35,459m	95m	70km/h	verbindingsweg	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
10	boog	35,459m - 35,556m	210m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	35,556m - 35,598m	95m	70km/h	verbindingsweg	70m - 210m	voldoet	conform ROA2019
12	boog	35,598m - 35,659m	8,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVFH ROA2019 120km/h wegverloopzicht								
A59Li								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-12,800m - -12,531m	-2,900m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	rechtstand	-12,531m - -12,328m	203m	70km/h	verbindingsweg	140m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	-12,328m - -12,267m	175m	70km/h	verbindingsweg	167m - 500m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	-12,267m - -12,182m	500m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-12,182m - -12,120m	175m	70km/h	verbindingsweg	167m - 500m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-12,120m - -12,070m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-12,070m - -11,732m	-180m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	overgangsboog	-11,732m - -11,682m	95m	70km/h	verbindingsweg	60m - 180m	voldoet	conform ROA2019
9	overgangsboog	-11,682m - -11,589m	175m	90km/h	verbindingsweg	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019
10	boog	-11,589m - -11,409m	330m	90km/h	verbindingsweg	330m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	overgangsboog	-11,409m - -11,324m	175m	90km/h	verbindingsweg	110m - 330m	voldoet	conform ROA2019
12	boog	-11,324m - -11,028m	4,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	boog	-11,028m - -10,923m	-25,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	boog	-10,923m - -10,443m	8,000m	120km/h	hoofddrijbaan	4,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
15	rechtstand	-10,443m - -9,803m	640m	120km/h	hoofddrijbaan	0m - 2,400m	voldoet	conform ROA2019

MVKG ROA2019 70km/h wegverloopzicht								
knp. Hintham verbindingsweg A2m --> A59Re								
nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	14,810m - 14,997m	2,000m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	14,997m - 15,053m	175m	70km/h	verbindingsweg	143m - 430m	voldoet	conform ROA2019
3	boog	15,053m - 15,132m	430m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	overgangsboog	15,132m - 15,204m	175m	70km/h	verbindingsweg	143m - 430m	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	15,204m - 15,236m	95m	70km/h	verbindingsweg	94m - 281m	voldoet	conform ROA2019
6	boog	15,236m - 15,410m	-281m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVMF ROA2019 70km/h wegverloopzicht

knp. Hintham verbindingsweg A2n --> A59Re

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp- snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-16,160m - -16,092m	4,000m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	boog	-16,092m - -15,753m	-1,500m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	overgangsboog	-15,753m - -15,712m	95m	70km/h	verbindingsweg	73m - 220m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	-15,712m - -15,510m	220m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	overgangsboog	-15,510m - -15,455m	110m	70km/h	verbindingsweg	73m - 220m	voldoet	conform ROA2019
6	overgangsboog	-15,455m - -15,408m	115m	70km/h	verbindingsweg	92m - 276m	voldoet	conform ROA2019
7	boog	-15,408m - -15,338m	-276m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVNS ROA2019 70km/h wegverloopzicht

knp. Hintham verbindingsweg A59Li --> A2n

nr	element	km start-eind	waarde	ontwerp- snelheid	type	criteria min-max	resultaat	onderbouwing
1	boog	-15,563m - -15,354m	195m	70km/h	verbindingsweg	160m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	overgangsboog	-15,354m - -15,308m	95m	70km/h	verbindingsweg	65m - 195m	voldoet	conform ROA2019
3	rechtstand	-15,308m - -15,090m	218m	70km/h	verbindingsweg	140m - 1,400m	voldoet	conform ROA2019
4	boog	-15,090m - -14,958m	-800m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	boog	-14,958m - -14,885m	2,000m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	boog	-14,885m - -14,790m	-2,060m	70km/h	verbindingsweg	800m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

VI.6.2 Verticaal alignement

CONTROLE VERTICAAL ALIGNEMENT

Opsteller: HOVM

Datum: 2-10-2020

MGXA GOW2013 80km/h rijzicht hoofdas N830							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	0m - 697m	0.00%	80km/h	n.v.t. - 4.00%	voldoet	conform GOW2013
2	voetboog	697m - 1,038m	13,000m	80km/h	13,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013
3	topboog	1,038m - 1,384m	6,500m	80km/h	6,500m - n.v.t.	voldoet	conform GOW2013
4	voetboog	1,384m - 1,421m	13,000m	80km/h	13,000m - n.v.t.; 1,000m	voldoet	conform GOW2013

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht A2 hoofdrijbaan rechts (2/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	99,705m - 100,239m	16,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	100,239m - 100,971m	32,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
3	helling	100,971m - 101,102m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	101,102m - 101,340m	15,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	voetboog	101,340m - 101,810m	30,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	helling	101,810m - 104,645m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	104,645m - 105,150m	60,000m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht A2 hoofdrijbaan links (2/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	-95,561m - -95,217m	18,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	helling	-95,217m - -93,975m	-0.90%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	-93,975m - -93,878m	16,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	helling	-93,878m - -93,754m	-1.50%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
5	voetboog	-93,754m - -93,276m	32,000m	120km/h	32,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
6	helling	-93,276m - -92,484m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	-92,484m - -92,329m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	-92,329m - -91,988m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
9	helling	-91,988m - -91,036m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
10	topboog	-91,036m - -90,844m	500,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
11	helling	-90,844m - -89,453m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
12	voetboog	-89,453m - -89,433m	100,000m	120km/h	1,000,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
13	helling	-89,433m - -88,904m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MHAR ROA2019 120km/h wegverloopzicht A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	89,000m - 89,342m	200,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	89,342m - 89,600m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	89,600m - 90,281m	200,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	90,281m - 90,487m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

5	helling	90,487m - 91,933m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	91,933m - 92,406m	200,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	92,406m - 92,613m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	helling	92,613m - 93,334m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
9	voetboog	93,334m - 93,695m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
10	helling	93,695m - 93,909m	1.50%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
11	topboog	93,909m - 94,018m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	helling	94,018m - 94,681m	0.60%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
13	voetboog	94,681m - 94,953m	32,700m	120km/h	32,698m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
14	helling	94,953m - 95,143m	1.40%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
15	topboog	95,143m - 95,505m	16,349m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
16	helling	95,505m - 95,540m	-0.80%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MHBL ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2 hoofdrijbaan links (1/2)							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	-105,180m - -104,717m	55,000m	120km/h	26,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	helling	-104,717m - -104,581m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	-104,581m - -104,524m	13,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	-104,524m - -104,405m	26,000m	120km/h	26,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
5	helling	-104,405m - -101,803m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	-101,804m - -101,383m	24,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	comfort	voldoet niet aan wegverloopzicht, wel aan comfort
7	topboog	-101,383m - -101,147m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	-101,147m - -100,294m	36,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
9	topboog	-100,294m - -100,001m	18,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A15 hoofdrijbaan rechts							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	114,600m - 114,655m	22,987m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	114,655m - 115,070m	28,000m	120km/h	28,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	115,070m - 115,582m	14,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	115,582m - 116,087m	28,000m	120km/h	28,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
5	helling	116,087m - 117,027m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	117,027m - 117,507m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
7	helling	117,507m - 117,583m	1.90%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
8	topboog	117,583m - 118,052m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	helling	118,052m - 118,140m	-1.80%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
10	voetboog	118,140m - 118,630m	26,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
11	helling	118,630m - 119,424m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
12	voetboog	119,424m - 119,573m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
13	topboog	119,573m - 119,644m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	helling	119,644m - 120,201m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MVEW ROA2019 90km/h wegverloopzicht							
verbindingsweg A15 links - A2 rechts							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing

1	helling	116,050m - 116,164m	0.80%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	116,164m - 116,295m	6,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
3	helling	116,295m - 116,740m	3.00%	70km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	116,740m - 116,920m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	helling	116,920m - 117,390m	-3.00%	70km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	117,390m - 117,570m	6,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
7	helling	117,570m - 118,276m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MVHN ROA2019 90km/h wegverloopzicht							
verbindingsweg A2 links - A15 links							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	0m - 389m	-0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	389m - 710m	6,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	710m - 875m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	helling	875m - 1,236m	-0.20%	70km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
5	topboog	1,236m - 1,383m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	1,383m - 1,645m	6,000m	90km/h	6,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	1,645m - 1,829m	25,000m	90km/h	6,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
8	helling	1,829m - 2,215m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

CONTROLE VERTICAAL ALIGNEMENT

Opsteller: HOVM

Datum: 2-10-2020

MA6A ROA2019 70km/h wegverloopzicht							
knp. Empel verbindingsweg A59Re --> afrit Rosmalen Re							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	134,480m - 134,517m	4,500m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	helling	134,517m - 134,814m	-1.00%	70km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	134,814m - 135,025m	6,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	135,025m - 135,100m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MAGA ROA2019 70km/h wegverloopzicht							
afrit Rosmalen Re							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	111,770m - 111,866m	26,895m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	111,866m - 111,947m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	111,947m - 112,390m	6,000m	70km/h	6,000m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	112,390m - 112,516m	3,000m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	helling	112,516m - 113,724m	0.00%	70km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MH1R ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2Re							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	105,100m - 105,324m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
2	helling	105,324m - 105,477m	1.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	105,477m - 106,216m	50,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	106,216m - 106,676m	100,000m	120km/h	100,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
5	helling	106,676m - 109,047m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	109,047m - 109,352m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
7	helling	109,352m - 109,743m	1.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
8	topboog	109,743m - 110,106m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	helling	110,106m - 110,475m	-1.70%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
10	voetboog	110,475m - 110,848m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
11	helling	110,848m - 111,529m	-0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
12	voetboog	111,529m - 112,259m	300,000m	120km/h	200,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
13	helling	112,259m - 113,113m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
14	topboog	113,113m - 113,147m	100,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
15	helling	113,147m - 114,093m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
16	topboog	114,093m - 114,332m	11,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
17	voetboog	114,332m - 114,443m	2,500m	120km/h	22,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
18	topboog	114,443m - 114,624m	8,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
19	helling	114,624m - 114,685m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
20	voetboog	114,685m - 114,793m	3,250m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
21	topboog	114,793m - 115,093m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
22	topboog	115,093m - 115,260m	21,172m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
23	helling	115,260m - 115,263m	-0.40%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
24	voetboog	115,263m - 115,518m	93,896m	120km/h	59,953m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
25	topboog	115,518m - 115,734m	29,977m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope

26	voetboog	115,734m - 116,369m	70,789m	120km/h	59,953m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
27	helling	116,369m - 116,507m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
28	voetboog	116,507m - 116,947m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
29	topboog	116,947m - 117,374m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	voetboog	117,374m - 117,755m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
31	helling	117,755m - 118,673m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
32	topboog	118,673m - 118,803m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
33	voetboog	118,803m - 119,104m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
34	helling	119,104m - 119,935m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
35	voetboog	119,935m - 120,085m	17,914m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	comfort	lichte afwijking, aansluiting op bestaande situatie

MH2L ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A2Li							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerpsnelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	-120,200m - -119,997m	20,000m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	comfort	lichte afwijking, aansluiting op bestaande situatie
2	helling	-119,997m - -119,283m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	topboog	-119,283m - -119,256m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	-119,256m - -118,919m	24,800m	120km/h	30,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	lichte afwijking, aansluiting op bestaande situatie
5	topboog	-118,919m - -118,717m	15,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
6	helling	-118,717m - -118,210m	-0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
7	voetboog	-118,210m - -117,707m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
8	topboog	-117,707m - -117,503m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
9	helling	-117,503m - -117,166m	0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
10	topboog	-117,166m - -116,930m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
11	voetboog	-116,930m - -116,502m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	buiten scope
12	helling	-116,502m - -116,298m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
13	voetboog	-116,298m - -116,198m	15,000m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
14	topboog	-116,198m - -116,137m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
15	helling	-116,137m - -116,101m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
16	voetboog	-116,101m - -115,736m	35,000m	120km/h	40,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
17	topboog	-115,736m - -115,556m	20,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	buiten scope
18	helling	-115,556m - -115,144m	0.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
19	topboog	-115,144m - -115,073m	10,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
20	topboog	-115,073m - -114,834m	11,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
21	topboog	-114,834m - -114,782m	10,000m	120km/h	12,800m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
22	voetboog	-114,782m - -114,672m	3,400m	120km/h	20,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
23	helling	-114,672m - -114,622m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	buiten scope
24	topboog	-114,622m - -114,425m	8,500m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
25	voetboog	-114,425m - -114,334m	2,000m	120km/h	17,000m - n.v.t.; 1,200m	comfort	buiten scope
26	topboog	-114,334m - -114,087m	11,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	afwijking	buiten scope
27	helling	-114,087m - -112,414m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	buiten scope
28	voetboog	-112,414m - -110,995m	482,206m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
29	voetboog	-110,995m - -110,756m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
30	helling	-110,756m - -110,026m	1.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
31	topboog	-110,026m - -109,721m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
32	helling	-109,721m - -109,344m	-1.20%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
33	voetboog	-109,344m - -109,039m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
34	helling	-109,039m - -106,662m	0.00%	120km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019

35	voetboog	-106,662m - -106,194m	95,000m	120km/h	95,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
36	topboog	-106,194m - -105,518m	47,500m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
37	helling	-105,518m - -105,239m	-0.90%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
38	voetboog	-105,239m - -105,091m	95,000m	120km/h	95,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019

MV3M ROA2019 90km/h wegverloopzicht
parallelrijbaan A2m

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerpsnelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	115,615m - 115,735m	6,000m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	comfort	aansluiting op bestaande situatie
2	topboog	115,735m - 115,874m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	helling	115,874m - 116,087m	0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	116,087m - 116,165m	12,000m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	voetboog	116,165m - 116,323m	24,000m	90km/h	24,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
6	helling	116,323m - 116,533m	0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	116,533m - 116,943m	24,800m	90km/h	24,800m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
8	topboog	116,943m - 117,362m	12,400m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
9	voetboog	117,362m - 117,530m	24,800m	90km/h	24,800m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019

MVAM ROA2019 90km/h wegverloopzicht
parallelrijbaan A2m

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerpsnelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	voetboog	110,790m - 110,869m	32,002m	90km/h	21,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
2	helling	110,869m - 111,295m	-0.30%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	111,295m - 111,559m	25,000m	90km/h	21,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	111,559m - 111,736m	10,500m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	voetboog	111,736m - 111,926m	21,000m	90km/h	21,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
6	helling	111,926m - 113,243m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 2.00%	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	113,243m - 113,286m	30,000m	90km/h	30,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
8	helling	113,286m - 113,367m	0.20%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
9	topboog	113,367m - 113,387m	15,000m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	helling	113,387m - 114,038m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
11	topboog	114,038m - 114,152m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
12	voetboog	114,152m - 114,583m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
13	topboog	114,583m - 114,637m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
14	voetboog	114,637m - 114,805m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
15	topboog	114,805m - 115,095m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
16	voetboog	115,095m - 115,704m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
17	topboog	115,704m - 115,743m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

MVBN ROA2019 90km/h wegverloopzicht
parallelrijbaan A2n

nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerpsnelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	-119,000m - -118,856m	0.90%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
2	topboog	-118,856m - -118,791m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
3	helling	-118,791m - -118,124m	-0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
4	voetboog	-118,124m - -117,708m	20,000m	90km/h	20,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019

5	topboog	-117,708m - -117,478m	10,000m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	-117,478m - -117,291m	20,000m	90km/h	20,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
7	topboog	-117,291m - -116,980m	12,000m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
8	voetboog	-116,980m - -116,304m	24,000m	90km/h	24,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
9	topboog	-116,304m - -116,232m	7,500m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	helling	-116,232m - -115,996m	-0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
11	voetboog	-115,996m - -115,722m	15,000m	90km/h	15,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
12	topboog	-115,722m - -115,598m	7,500m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
13	helling	-115,598m - -115,071m	0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
14	topboog	-115,071m - -114,883m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
15	voetboog	-114,883m - -114,631m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
16	topboog	-114,631m - -114,574m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
17	voetboog	-114,574m - -114,131m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
18	topboog	-114,131m - -114,008m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
19	voetboog	-114,008m - -113,608m	100,000m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
20	topboog	-113,608m - -113,539m	25,000m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
21	helling	-113,539m - -113,205m	-0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
22	voetboog	-113,205m - -113,076m	50,000m	90km/h	50,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
23	topboog	-113,076m - -113,016m	25,000m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
24	helling	-113,016m - -112,169m	0.00%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
25	topboog	-112,169m - -112,152m	12,500m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
26	helling	-112,152m - -112,008m	-0.20%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
27	voetboog	-112,008m - -111,805m	25,000m	90km/h	25,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
28	helling	-111,805m - -111,666m	0.60%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
29	topboog	-111,666m - -111,491m	12,500m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
30	voetboog	-111,491m - -111,132m	25,000m	90km/h	25,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
31	topboog	-111,132m - -111,049m	12,500m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
32	voetboog	-111,049m - -110,755m	25,000m	90km/h	25,000m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019

MVCR ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A59Re							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	topboog	132,900m - 133,353m	88,547m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
2	helling	133,353m - 134,157m	0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	134,157m - 134,422m	19,686m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	134,422m - 134,600m	6,600m	90km/h	6,600m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
5	helling	134,600m - 134,839m	-1.20%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
6	voetboog	134,839m - 135,015m	13,200m	90km/h	13,200m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
7	helling	135,015m - 135,144m	0.10%	90km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019

MVFH ROA2019 120km/h wegverloopzicht							
A59Li							
nr.	element	km start-eind	waarde	ontwerp-snelheid	criteria min-max;comfort	resultaat	onderbouwing
1	helling	-112,800m - -112,303m	-0.10%	70km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
2	voetboog	-112,303m - -112,183m	8,400m	70km/h	8,400m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
3	voetboog	-112,183m - -111,978m	13,524m	70km/h	8,400m - n.v.t.; 400m	voldoet	conform ROA2019
4	topboog	-111,978m - -111,774m	4,200m	70km/h	3,000m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019

5	voetboog	-111,774m - -111,470m	13,215m	90km/h	8,400m - n.v.t.; 700m	voldoet	conform ROA2019
6	topboog	-111,470m - -111,307m	12,400m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
7	voetboog	-111,307m - -111,090m	24,800m	120km/h	24,800m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019
8	helling	-111,090m - -110,180m	-0.10%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
9	topboog	-110,180m - -110,091m	20,000m	120km/h	12,400m - n.v.t.	voldoet	conform ROA2019
10	helling	-110,091m - -109,903m	-0.60%	120km/h	n.v.t. - 3.00%	voldoet	conform ROA2019
11	voetboog	-109,903m - -109,803m	40,000m	120km/h	40,000m - n.v.t.; 1,200m	voldoet	conform ROA2019

VI.6.3 Turbulentie

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-10-2020

MHAR ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	90,900m - 92,040m	start_rijbaan - start_weefvak	120km/h	1,140m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019
2	92,040m - 93,040m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform ROA2019
3	93,040m - 93,540m	einde_weefvak - invoeging	120km/h	500m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
4	93,540m - 102,070m	invoeging - uitvoeging	120km/h	8,530m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
5	102,070m - 102,630m	uitvoeging - invoeging	120km/h	560m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
6	102,630m - 104,160m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,530m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
7	104,160m - 105,060m	uitvoeging - invoeging	120km/h	900m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019

MHBL ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-105,090m - -104,140m	uitvoeging - start_weefvak	120km/h	950m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
2	-104,140m - -103,170m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	970m	nee - nee	n.v.t.	500m	voldoet	conform ROA2019
3	-103,170m - -102,570m	einde_weefvak - invoeging	120km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
4	-102,570m - -93,740m	invoeging - uitvoeging	120km/h	8,830m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
5	-93,740m - -93,040m	uitvoeging - start_weefvak	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
6	-93,040m - -91,600m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,440m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform ROA2019
7	-91,600m - -90,900m	einde_weefvak - start_afstreping	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019

MHSR ROA2019 120km/h									
A15 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	114,600m - 116,350m	start_rijbaan - samenvoeging	120km/h	1,750m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019
2	116,350m - 117,450m	samenvoeging - start_weefvak	120km/h	1,100m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
3	117,450m - 118,050m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	500m	voldoet	conform ROA2019
4	118,050m - 118,840m	einde_weefvak - start_afstreping	120km/h	790m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
5	118,840m - 118,990m	start_afstreping - einde_afstreping	120km/h	150m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

6	118,990m - 119,430m	einde_afstreping -									
		invoeging	120km/h	440m	nee - nee	n.v.t.	500m	afwijking	onvoldoende lengte		
7	119,430m - 119,920m	invoeging -									
		uitvoeging	120km/h	490m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	afwijking	knelpunt		

MV8D ROA2019 70km/h

verbindingsweg A15 rechts - A2 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 489m	uitvoeging - invoeging	70km/h	489m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 70km/h

verbindingsweg A2 rechts - A15 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 871m	splitsing - invoeging	70km/h	871m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVEV ROA2019 90km/h

verbindingsweg A15 links - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	116,050m - 117,460m	splitsing - samenvoeging	90km/h	1,410m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
2	117,460m - 118,276m	samenvoeging - start_weefvak	90km/h	816m	nee - nee	n.v.t.	825m	afwijking	lichte afwijking, conform ROA2019

MVFR ROA2019 70km/h

verbindingsweg A15 rechts - A2 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	114,600m - 114,770m	splitsing - start_extra_rijstrook	70km/h	170m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
2	114,770m - 115,810m	start_extra_rijstrook - samenvoeging	70km/h	1,040m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVHN ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 links - A15 links

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 450m	einde_weefvak - splitsing	90km/h	450m	nee - nee	150m	300m	voldoet	conform ROA2019
2	450m - 1,700m	splitsing - invoeging	90km/h	1,250m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
3	1,700m - 2,215m	invoeging - invoeging	90km/h	515m	nee - nee	n.v.t.	450m	voldoet	conform ROA2019

MVIV ROA2019 90km/h

A15 parallelrijbaan rechts t.h.v. knooppunt Deil

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 630m	start_rijbaan - uitvoeging	90km/h	630m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019

2	630m - 1,090m	uitvoeging - invoeging	90km/h	460m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
3	1,090m - 1,571m	invoeging - samenvoeging	90km/h	481m	nee - nee	n.v.t.	450m	voldoet	conform ROA2019

MVJF ROA2019 90km/h

verbindingsweg A2 links - A15 rechts

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 2,370m	splitsing - start_weefvak	90km/h	2,370m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-10-2020

MA6A ROA2019 70km/h									
knp. Empel verbindingsweg A59Re --> afrit Rosmalen Re									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	34,480m - 35,100m	uitvoeging - samenvoeging	70km/h	620m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MA7A ROA2019 70km/h									
knp. Empel verbindingsweg toerit Rosmalen Li --> A59Li									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 340m	splitsing - invoeging	70km/h	340m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MAGA ROA2019 70km/h									
afrit Rosmalen Re									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	11,770m - 112,520m	uitvoeging - samenvoeging	70km/h	100,750m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
2	112,520m - 113,724m	samenvoeging - einde_rijbaan	70km/h	1,204m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019

MH1R ROA2019 120km/h									
A2Re									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	105,100m - 106,860m	start_rijbaan - uitvoeging	120km/h	1,760m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019
2	106,860m - 107,400m	uitvoeging - invoeging	120km/h	540m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
3	107,400m - 110,790m	invoeging - splitsing	120km/h	3,390m	nee - nee	600m	1,200m	voldoet	conform ROA2019
4	110,790m - 117,530m	splitsing - start_weefvak	120km/h	6,740m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
5	117,530m - 118,530m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform ROA2019
6	118,530m - 119,240m	einde_weefvak - start_weefvak	120km/h	710m	nee - nee	n.v.t.	700m	voldoet	conform ROA2019
7	119,240m - 120,085m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	845m	nee - nee	n.v.t.	1000m	afwijking	knelpunt

MH2L ROA2019 120km/h									
A2Li									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerpsnelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-120,200m - -120,000m	start_rijbaan - start_weefvak	120km/h	200m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019
2	-120,000m - -119,000m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform ROA2019
3	-119,000m - -110,780m	einde_weefvak - samenvoeging	120km/h	8,220m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019

4	-110,780m - -107,440m	samenvoeging - uitvoeging	120km/h	3,340m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	voldoet	conform ROA2019
5	-107,440m - -106,920m	uitvoeging - invoeging	120km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	200m	voldoet	conform ROA2019
6	-106,920m - -105,091m	invoeging - einde_rijbaan	120km/h	1,829m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019

MTJD ROA2019 70km/h

toerit Rosmalen Li

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-114,049m - -112,900m	start_rijbaan - splitsing	70km/h	1,149m	nee - nee	600m	0m	voldoet	conform ROA2019
2	-112,900m - -111,236m	splitsing - invoeging	70km/h	1,664m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MV3M ROA2019 90km/h

parallelrijbaan A2m

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	115,615m - 115,770m	start_rijbaan - start_weefvak	90km/h	155m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019
2	115,770m - 116,370m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform ROA2019
3	116,370m - 116,700m	einde_weefvak - samenvoeging	90km/h	330m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
4	116,700m - 117,530m	samenvoeging - start_weefvak	90km/h	830m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	conform ROA2019

MVAM ROA2019 90km/h

parallelrijbaan A2m

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	110,790m - 111,240m	splitsing - splitsing	90km/h	450m	nee - nee	150m	300m	voldoet	conform ROA2019
2	111,240m - 111,770m	splitsing - uitvoeging	90km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
3	111,770m - 112,420m	uitvoeging - samenvoeging	90km/h	650m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
4	112,420m - 113,650m	samenvoeging - invoeging	90km/h	1,230m	nee - nee	n.v.t.	450m	voldoet	conform ROA2019
5	113,650m - 114,810m	invoeging - splitsing	90km/h	1,160m	nee - nee	600m	1,050m	voldoet	conform ROA2019
6	114,810m - 115,743m	splitsing - start_weefvak	90km/h	933m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVBN ROA2019 90km/h

parallelrijbaan A2n

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-119,000m - -118,480m	einde_weefvak - uitvoeging	90km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	lichte afwijking, conform ROA2019
2	-118,480m - -117,960m	uitvoeging - start_weefvak	90km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	lichte afwijking, conform ROA2019
3	-117,960m - -117,280m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	680m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019

4	-117,280m - -116,760m	eiinde_weefvak - start_weefvak	90km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	lichte afwijking, conform ROA2019
5	-116,760m - -116,160m	start_weefvak - eiinde_weefvak	90km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform ROA2019
6	-116,160m - -115,640m	eiinde_weefvak - start_afstreping	90km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	lichte afwijking, conform ROA2019
7	-115,640m - -115,545m	start_afstreping - eiinde_afstreping	90km/h	95m	nee - nee	n.v.t.	95m	voldoet	conform ROA2019
8	-115,545m - -114,790m	eiinde_afstreping - start_weefvak	90km/h	755m	nee - nee	n.v.t.	750m	voldoet	conform ROA2019
9	-114,790m - -113,990m	start_weefvak - eiinde_weefvak	90km/h	800m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform ROA2019
10	-113,990m - -112,800m	eiinde_weefvak - splitsing	90km/h	1,190m	nee - nee	600m	750m	voldoet	conform ROA2019
11	-112,800m - -111,680m	splitsing - invoeging	90km/h	1,120m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
12	-111,680m - -111,230m	invoeging - samenvoeging	90km/h	450m	nee - nee	n.v.t.	450m	voldoet	conform ROA2019
13	-111,230m - -110,755m	samenvoeging - samenvoeging	90km/h	475m	nee - nee	n.v.t.	450m	voldoet	conform ROA2019

MVCR ROA2019 120km/h									
A59Re									
nr.	km start-eind	discontinuiteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	132,900m - 133,250m	start_rijbaan - start_weefvak	120km/h	350m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019
2	133,250m - 133,950m	start_weefvak - eiinde_weefvak	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019
3	133,950m - 135,144m	eiinde_weefvak - samenvoeging	120km/h	1,194m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVDE ROA2019 70km/h									
knp. Empel verbindingsweg A2m --> A59Li									
nr.	km start-eind	discontinuiteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	11,240m - 12,317m	splitsing - start_weefvak	70km/h	1,077m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVET ROA2019 90km/h									
knp. Empel verbindingsweg A59Re --> A2n									
nr.	km start-eind	discontinuiteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	133,950m - 134,480m	eiinde_weefvak - uitvoeging	90km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019
2	134,480m - 135,659m	uitvoeging - invoeging	90km/h	1,179m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019

MVFH ROA2019 120km/h									
A59Li									
nr.	km start-eind	discontinuiteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-112,800m - 112,500m	splitsing - invoeging	120km/h	225,300m	nee - nee	n.v.t.	150m	voldoet	conform ROA2019
2	-112,500m - -111,320m	invoeging - start_weefvak	120km/h	1,180m	nee - nee	n.v.t.	825m	voldoet	conform ROA2019

3	-111,320m - -110,210m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,110m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform ROA2019
4	-110,210m - -109,803m	einde_weefvak - einde_rijbaan	120km/h	407m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019

MVKG ROA2019 70km/h

kn.p. Hintham verbindingsweg A2m --> A59Re

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	14,810m - 15,410m	splitsing - einde_rijbaan	70km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	0m	voldoet	conform ROA2019

MVMF ROA2019 70km/h

kn.p. Hintham verbindingsweg A2n --> A59Re

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-16,160m - -15,338m	einde_weefvak - start_weefvak	70km/h	822m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

MVNS ROA2019 70km/h

kn.p. Hintham verbindingsweg A59Li --> A2n

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-15,563m - -14,790m	einde_weefvak - start_weefvak	70km/h	773m	nee - nee	n.v.t.	525m	voldoet	conform ROA2019

VI.6.4 Bewegwijzering

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-10-2020

MHAR ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan rechts (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	92,040m - 93,040m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
4	93,540m - 102,070m	invoeging - uitvoeging	120km/h	8,530m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
6	102,630m - 104,160m	invoeging - uitvoeging	120km/h	1,530m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MHBL ROA2019 120km/h									
A2 hoofdrijbaan links (1/2)									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	-104,140m - -103,170m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	970m	nee - nee	n.v.t.	500m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
4	-102,570m - -93,740m	invoeging - uitvoeging	120km/h	8,830m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
6	-93,040m - -91,600m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,440m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MHSR ROA2019 120km/h									
A15 hoofdrijbaan rechts									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
3	117,450m - 118,050m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	500m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
7	119,430m - 119,920m	invoeging - uitvoeging	120km/h	490m	nee - nee	n.v.t.	1,100m	afwijking	knelpunt

MVHN ROA2019 90km/h									
verbindingsweg A2 links - A15 links									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	0m - 450m	einde_weefvak - splitsing	90km/h	450m	nee - nee	150m	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

CONTROLE TURBULENTIE

Opsteller: HOVM

Datum: 2-10-2020

MH1R ROA2019 120km/h									
A2Re									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	105,100m - 106,860m	start_rijbaan - uitvoeging	120km/h	1,760m	nee - nee	n.v.t.	1100m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
3	107,400m - 110,790m	invoeging - splitsing	120km/h	3,390m	nee - nee	600m	2255m	afwijking	inpassing met maatwerk
5	117,530m - 118,530m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
7	119,240m - 120,085m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	845m	nee - nee	n.v.t.	1000m	afwijking	knelpunt

MH2L ROA2019 120km/h									
A2Li									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	-120,000m - -119,000m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,000m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
4	-110,780m - -107,440m	samenvoeging - uitvoeging	120km/h	3,340m	nee - nee	n.v.t.	1000m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MTJD ROA2019 70km/h									
toerit Rosmalen Li									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-114,049m - -112,900m	start_rijbaan - splitsing	70km/h	1,149m	nee - nee	600m	1600m	afwijking	inpassing met maatwerk

MV3M ROA2019 90km/h									
parallelrijbaan A2m									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	115,770m - 116,370m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVAM ROA2019 90km/h									
parallelrijbaan A2m									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	110,790m - 111,240m	splitsing - splitsing	90km/h	450m	nee - nee	150m	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
5	113,650m - 114,810m	invoeging - splitsing	90km/h	1,160m	nee - nee	600m	1100m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVBN ROA2019 90km/h									
parallelrijbaan A2n									
nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp-snelheid	lengte	taper stroomopwaarts-stroomafwaarts	blok-markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	-119,000m - -118,480m	einde_weefvak - uitvoeging	90km/h	520m	nee - nee	n.v.t.	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

3	-117,960m - -117,280m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	680m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
5	-116,760m - -116,160m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	600m	nee - nee	n.v.t.	600m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
9	-114,790m - -113,990m	start_weefvak - einde_weefvak	90km/h	800m	nee - nee	n.v.t.	800m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014
10	-113,990m - -112,800m	einde_weefvak - splitsing	90km/h	1,190m	nee - nee	600m	1100m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVCR ROA2019 120km/h
A59Re

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
2	133,250m - 133,950m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	700m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVET ROA2019 90km/h
knp. Empel verbindingsweg A59Re --> A2n

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
1	133,950m - 134,480m	einde_weefvak - uitvoeging	90km/h	530m	nee - nee	n.v.t.	300m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

MVFH ROA2019 120km/h
A59Li

nr.	km start-eind	discontinuïteit stroomopwaarts - stroomafwaarts	ontwerp- snelheid	lengte	taper stroomopwaarts- stroomafwaarts	blok- markering	criteria min	resultaat	onderbouwing
3	-111,320m - -110,210m	start_weefvak - einde_weefvak	120km/h	1,110m	nee - nee	n.v.t.	400m	voldoet	conform Richtlijn Bewegwijzering 2014

VII

BIJLAGE: VERKEERSVEILIGHEIDSRISICO'S EO

NOTITIE

Onderwerp Rapportage VOA-analyse
Project MIRT-verkenning A2 Deil Vught
Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Projectcode 116091
Status Definitief 05
Datum 25 mei 2021
Referentie 116091-4.9/21-008.185
Auteur(s) I.A.E. Overtoom MSc, ir. J.E. Hoogvliet

Gecontroleerd door ir. J. Verspuij
Goedgekeurd door A.M. Springer-Rouwette MSc
Paraaf



Bijlage(n) Overzicht risico's
 Overzichtstabel risico's

Aan Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Kopie

1 INLEIDING

Voor u ligt de rapportage van de VOA-analyse. Deze is opgesteld conform de handreiking VOA in het kader verkeersveiligheid 3.0 van Rijkswaterstaat. Binnen de MIRT-verkenning A2 Deil-Vught vormt de VOA-analyse een belangrijke basis voor de verkeersveiligheidseffectbeoordeling, het deelrapport verkeersveiligheid van de MER, de knelpuntenanalyse in het ontwerptraject en de signalering van restrisico's in het ontwerp.

De VOA-analyse is bedoeld om (potentieel) risicovolle situaties op het onderzoekstraject te signaleren en te wegen. Dit gebeurt op basis van een aantal bouwstenen. Ten eerste worden risicovolle situaties geconstateerd op basis van een aantal functionele en geometrische ontwerpaspecten. Ten tweede wordt het effect van deze risicovolle situaties beoordeeld op de 5 elementen van human factors: verwachten, waarnemen, begrijpen, kunnen, willen. Ten derde wordt op basis van een rittenanalyse gekeken hoe verschillende weggebruikers het totaal aan risicovolle situaties ervaart. Tot slot wordt een weging aan de risico's toegekend op basis van een risicomatrix waarin wordt gekeken naar de kans dat het risico optreedt en de ernst van de gevolgen.

Voor deze VOA-analyse is het onderzoekstraject opgedeeld in 2 delen: Knooppunt Deil - verzorgingsplaats De Lucht (waarbij de A15 ook wordt beschouwd), en verzorgingsplaats De Lucht - knooppunt Vught (waarbij de A59 ook wordt beschouwd). Vanwege de grote omvang van het onderzoekstracé bestaat de behoefte om dit op te delen. Verzorgingsplaats De Lucht is een logische locatie om te knip te leggen, omdat er tussen aansluiting Zaltbommel en aansluiting Kerkdriel weinig risico's spelen, terwijl de risico's die ten noorden en ten zuiden van deze aansluitingen spelen veelal onderlinge samenhang hebben.

Onderstaand zijn de bevindingen uit de rittenanalyse weergegeven die is geschreven op basis van de risicotabellen in de bijlage.

2 RITTENANALYSE

De rittenanalyse is bedoeld om duiding te geven aan de ervaring van de weggebruiker van het totaal van risicovolle situaties op zijn rit. Hierbij staat het principe centraal dat het totale verkeersveiligheidsniveau van een traject niet kan worden gezien als som van de individuele risico's. De ervaring van de weggebruiker is leidend in de uiteindelijke beoordeling van het traject als geheel.

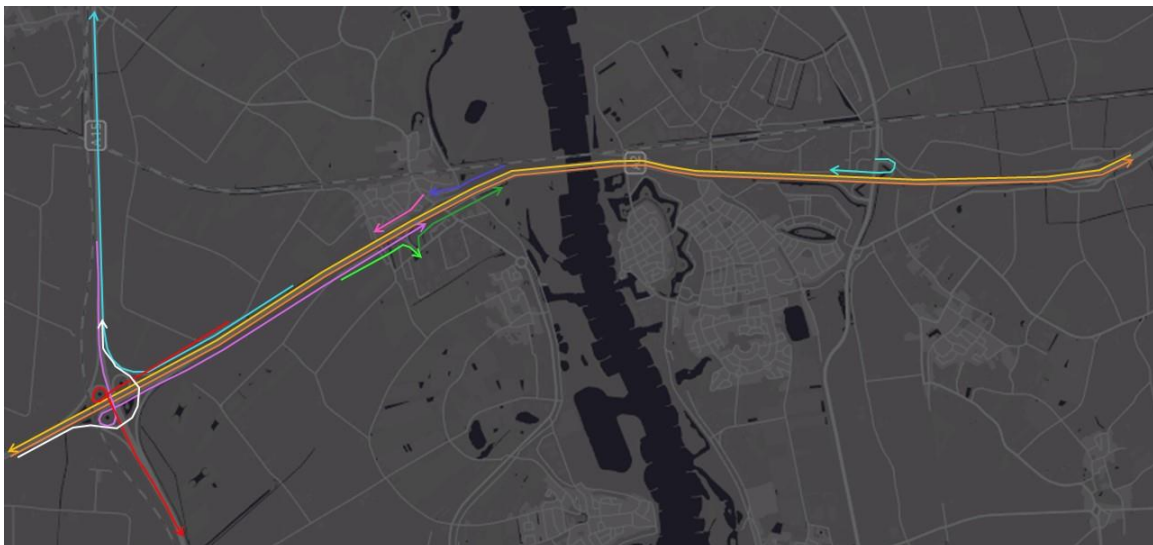
Vanwege het grote aantal knooppunten en aansluitingen in de deeltrajecten, is er een zeer grote hoeveelheid unieke ritten te identificeren. Bij veel van deze ritten komen bestuurders echter dezelfde risicovolle situaties tegen. Om de vastlegging efficiënt en overzichtelijk te houden, is er voor gekozen om een aantal kritische ritten te analyseren waarbij de meeste risicovolle situaties aan bod komen.

2.1 Rittenanalyse knooppunt Deil - verzorgingsplaats De Lucht

Voor het deeltraject Deil - De Lucht zijn de volgende kritische ritten geïdentificeerd:

- A2 rechts:
 - 1 Utrecht - 's-Hertogenbosch (oranje);
 - 2 Utrecht - Tiel (wit);
 - 3 Utrecht - Waardenburg (lichtgroen);
 - 4 Tiel - 's-Hertogenbosch (violet);
 - 5 Waardenburg - 's-Hertogenbosch (donkergroen);
- A2 links:
 - 6 's-Hertogenbosch - Utrecht (donkergeel);
 - 7 Zaltbommel - Utrecht (turquoise);
 - 8 's-Hertogenbosch - Waardenburg (donkerblauw);
 - 9 Waardenburg - Utrecht (roze);
 - 10 's-Hertogenbosch - Tiel (lichtblauw);
 - 11 's-Hertogenbosch - Rotterdam (rood).

Afbeelding 2.1 Kritische ritten Deil - De Lucht



Rit 1: Utrecht 's-Hertogenbosch (oranje)

Ten noorden van Geldermalsen doorloopt de weggebruiker een vrij overzichtelijk en continu traject. Richting knooppunt Deil komt hier een scherpe overgang in. Hier krijgt de weggebruiker dikwijls al te maken met een verhoogde verkeersdruk door de file die ten zuiden van het knooppunt ontstaat en terugslaat.

Dit in combinatie met invoegend verkeer vanuit Geldermalsen, dat vanwege een verzwaaring van de rijtaak (zie risico 1.1.1) onverwachte invoegmanoeuvres kan uitvoeren, leidt ertoe dat de weggebruiker extra alert moet zijn. In en ten zuiden van het knooppunt neemt de filedruk steeds verder toe waardoor de rijtaak verzwaard wordt, met name rond de con- en divergentiepunten (risico 1.1.5). Ter hoogte van aansluiting Waardenburg krijgt de weggebruiker te maken met invoegend (vracht)verkeer dat in sommige gevallen niet op tempo kan komen door de steile helling (risico 1.1.7). In alternatief 0+ is dit probleem verholpen doordat de afstand tussen de aansluiting en de brug 350 m langer is. In alternatief 0+ ervaart het verkeer tussen aansluiting Waardenburg en de Waalbrug wél extra turbulentie door de afstreping van rijstrook 1 (risico 1.2.4) kort na de aansluiting en kort voor de versmalling van het dwarsprofiel. Dankzij het verticale alignement heeft de weggebruiker wel goed zicht op het verkeer stroomafwaarts, maar op deze locatie is extra alertheid nodig. Vervolgens rijdt de weggebruiker de Waalbrug op waar geen vluchtstrook aanwezig is en smallere rijstroken zijn. Dit in combinatie met de filevorming ter plekke levert gevaarlijke situaties op en verzwaart de ernst van ongevallen (risico 1.1.8). Er is zodoende sprake van een lang traject met een continu hoge rijtaakbelasting met een hoog risico op optreden van onverwachte manoeuvres. In alternatieven A, B en C is dit risico verholpen door het aanleggen van een nieuwe brug.

Rit 2: Utrecht - Tiel (wit)

De weggebruiker kiest bewust voor de verbindingsweg en is dus in hogere staat van alertheid. Op de verbindingsweg Utrecht-Tiel krijgt hij te maken met verminderd zicht bij de onderdoorgang onder de A15, wat in combinatie met filevorming op de A15 en verbindingswegen gevaarlijke situaties kan opleveren (risico 1.1.2). Bij alternatieven B en C gaat de I/C-verhouding op de A15 en verbindingswegen omlaag, waardoor deze gevaarlijke situaties minder vaak optreden. In alternatief C bestaat de kans dat het zicht op de rijstrookbeëindiging ontnomen wordt (risico 1.2.1). Wel wordt in alle alternatieven een filedetectiesysteem geplaatst op de verbindingsweg, waardoor bestuurders alerter zijn op mogelijk stilstaand verkeer. Hierna volgt een korte opeenvolging van convergentiepunten en verplichte rijstrookwissels (risico 2.1.5) in combinatie met een hoog percentage vrachtverkeer op de A15, die de rijtaak verzwaren. In alternatieven B en C vermindert het aantal convergentiepunten en verplichte rijstrookwissels. Wel moet de weggebruiker in alternatief C eerst invoegen bij het vrachtverkeer van de doelgroepstrook van de A15 voor de samenvoeging met de hoofdrijbaan A15. Bij een hoog aandeel vrachtverkeer kan een onveilig gevoel ontstaan (risico 5.2.1). Bij alternatieven B en C komt verkeer na de afrit van Meteren ook nog een grote bottleneck tegen wanneer rijstrook 1 wordt afgestreept.

Rit 3: Utrecht - Waardenburg (lichtgroen)

Tot en met knooppunt Deil doorloopt de weggebruiker dezelfde rit als 1. Vervolgens rijdt de weggebruiker door het knooppunt heen waar de filevorming toeneemt en de voertuigkering tussen de hoofdrijbaan en de verbindingsweg ontbreekt (risico 1.1.3). De combinatie van filevorming, de afwezigheid van de voertuigkering en het vooruitzicht naar het weefvak waar de weggebruiker van rijstrook moet wisselen, kan ertoe leiden dat de verleiding groot is om door de berm naar de rangeerbaan te rijden. In alle alternatieven is hier een geleiderail aangebracht en in alternatief C sluit de verbindingsweg pas later parallel aan. Ten zuiden van het knooppunt krijgt de weggebruiker te maken met verder verhoogde verkeersdrukte (risico 1.1.5) waar hij doorheen moet weven om het weefvak en de afrit te bereiken. In alternatief 0+ is er nog extra risico op terugslag voorbij de aansluiting van de rijstrookafstreping (risico 1.2.4). In alle alternatieven zijn hiervoor meerdere rijstrookwissels nodig over een in alternatief 0+ en C kortere afstand (risico 1.2.2). Ook is de aansluiting in alle alternatieven vormgegeven als einde van een asymmetrisch weefvak, waardoor afslaand verkeer vanaf de A2Li minder hoeft te weven, maar convergerend verkeer vanaf de A15 mogelijk pas laat door heeft dat het moet wisselen en onverwachte manoeuvres uithaalt (risico 1.2.3). In acht nemend dat het verkeer van de A15 dat gekruist moet worden voor 18 % uit vracht bestaat, kan zich een probleem vormen en kunnen er onverwachte snelheidsverschillen ontstaan, wat de rijtaak hier aanzienlijk verzwaart. Vervolgens betreedt de weggebruiker de afrit die geen standaard aansluitingsvorm betreft (risico 1.1.6), waardoor het risico bestaat dat hij het kruispunt met te hoge snelheid benadert. In alternatieven 0+ en C is de aansluitingsvorm gewijzigd naar half klaverblad.

Rit 4: Tiel - 's-Hertogenbosch (roze)

De weggebruiker voegt bewust uit op de A15Li en is dus in hogere staat van alertheid wanneer bij het weefvak bereikt. In het weefvak op de rangeerbaan van de A15Li moet de weggebruiker gelijktijdig decelereren en weven met een relatief hoge intensiteit aan accelererend verkeer (risico 6.1.1) alvorens een krappe 270 graden lus in te gaan. Dit risico is in alle alternatieven weggenomen, maar hier staan in alle gevallen andere risico's tegenover. In alternatieven 0+, A en B verwacht de weggebruiker de 270 graden lus niet door het ontbreken van het weefvak (risico 6.2.1). In alternatief 0+ en A komt daar nog bij dat de weggebruiker te maken krijgt met een situatie waarvan hij het wegontwerp niet herkent en een verhoogde complexiteit van de viaducten en zichtlijnen (risico 6.2.2 en 6.2.3). Dit verhoogt de taakbelasting verder. In alternatief C komt de weggebruiker op een steil viaduct waar de snelheidsverschillen kunnen oplopen wegens de aanwezigheid van vrachtverkeer, en de combinatie van de zichtlijnen in het verticale alignment en rechtstand in het horizontale alignment waardoor de weggebruiker geneigd is sneller te rijden dan de ontwerpsnelheid van 70 km/u (risico 6.2.4). In de referentiesituatie moet de weggebruiker vervolgens via een rijstrookbeëindiging aan de linkerkzijde samenvoegen met verkeer van de A15Re dat door een eerdere rijstrookbeëindiging weinig hiaten bevat (risico 1.1.4) alvorens de A2Re via het weefvak naar aansluiting Waardenburg te betreden. In alle alternatieven is deze situatie opgelost door het wegnemen van de rijstrookbeëindiging. Vervolgens is deze rit hetzelfde als rit 1.

Rit 5: Waardenbrug - 's-Hertogenbosch

De weggebruiker komt uit een krappe boog de invoegstrook op en moet al klimmend accelereren om in te voegen. Door de hoge I/C-verhoudingen (risico 1.1.5) en grote snelheidsverschillen kan de weggebruiker hier moeite mee hebben en kleinere hiaten accepteren of stil komen te staan (risico 1.1.7). Dit gaat op korte afstand gepaard met een versmalling van de rijstroken en afwezigheid van de vluchtstrook op de Waalbrug (risico 1.1.8), waardoor de weggebruiker extra voorzichtig wordt en mogelijk minder hard accelereert (nog grotere snelheidsverschillen). Deze combinatie is in de alternatieven niet aanwezig: in alternatief 0+ bestaat risico 1.1.8 nog wel én is er een rijstrookbeëindiging tussen de aansluiting en de brug (risico 1.2.4), maar 1.1.7 niet. In de overige alternatieven bestaat risico 1.1.8 niet en 1.1.7 nog wel, al is 1.1.7 in alternatieven A, B en C wel verzacht door het ruimere dwarsprofiel op de brug. Vervolgens is deze rit hetzelfde als rit 1.

Rit 6: 's-Hertogenbosch - Utrecht (donkergeel)

De weggebruiker komt van een relatief rustig en overzichtelijk traject tussen de Maasbrug en Zaltbommel en is daardoor minder alert. Vervolgens is er een scherpe overgang wanneer hij te maken krijgt met structurele filevorming in combinatie met een aaneenschakeling van discontinuïteiten en afwisselende dwarsprofielinrichtingen, wat de rijtaak verzwaart (risico 2.1.3). Deze verzwaaring vindt vooral plaats tussen de toerit van aansluiting 17 Zaltbommel en de afrit van aansluiting Waardenburg, waar de weggebruiker opeenvolgend te maken krijgt met een combinatie van verkeersdrukte, turbulentie en afleiding door de hoge reclamezuil (risico 2.1.1), en een ontbrekende vluchtstrook en versmalde rijstroken op de Waalbrug (risico 2.1.2). In de alternatieven A, B en C is door toevoeging van een nieuwe Waalbrug de ontbrekende vluchtstrook toegevoegd en de verzwaarde rijtaak verminderd. Anderzijds verzwaren deze alternatieven de rijtaak tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil waar de weggebruiker verplichte rijstrookwisselingen moet uitvoeren om op de A2 te blijven. Aangezien de snelheidsverschillen hier groot zijn (120 km/u door regulier verkeer versus 80 km/u door vrachtverkeer) leidt dit tot onveilige situaties. In alternatieven A en C is de bekende weggebruiker door het asymmetrische weefvak geneigd om vroeg voor te sorteren op één van de middelste rijstroken, met rechts inhalend verkeer tot gevolg (risico 2.2.1). In alternatieven B en C is een rijstrookbeëindiging ingepast waar de weggebruiker slecht zicht op heeft en wat de I/C-verhouding naar boven 0,9 brengt. Hierdoor moet de weggebruiker onverwacht afremmen en invoegen met risicovolle hiaatacceptatie tot gevolg (risico 2.2.4). In alternatief C is dit extra risicovol, omdat de ontstane congestie kan terugslaan tot voor het asymmetrische weefvak waardoor de weggebruiker te maken krijgt met meer rechts inhalend verkeer en onverwachte manoeuvres.

Rit 7: Zaltbommel - Utrecht (turquoise)

Bij het invoegen op de hoofrijbaan vanaf de toerit Zaltbommel bestaat het risico dat de weggebruiker wordt geconfronteerd met een verhoogd niveau van turbulentie of zelfs congestievorming op het stroomafwaartse wegvak van de hoofdrijbaan (wegens hoge I/C verhouding: $\pm 1,0$) (risico 2.1.3). Doordat de weggebruiker ook aandacht heeft voor het stroomopwaartse wegvak voor het uitvoeren van de invoegende handelingen, en/of

de hoge reclamezuil in de zijberm, is er mogelijk onvoldoende aandacht om een onverwachte filestaart te herkennen en bestaat de kans op kop-staart-ongevallen (risico 2.1.1). Alternatief C vermindert dit risico door een lagere I/C-verhouding op de hoofdrijbaan (I/C: 0,86), maar dit biedt geen voldoende verlaging om het risico te mitigeren. Vervolgens is deze rit hetzelfde als rit 7.

Rit 8: 's-Hertogenbosch - Waardenburg (donkerblauw)

Deze rit begint hetzelfde als rit 7. De hoge I/C-verhoudingen leiden tot congestievorming op de hoofdrijbaan A2Li, zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts van aansluiting Waardenburg (risico 2.1.3). Aangezien afrit Waardenburg aansluit op de N830, en de N830 als sluiproute fungeert naar de A15, is de verleiding voor een deel van de weggebruikers groot om de afrit te nemen. Op de drukke afrit (± 4.700 vtg/etmaal) komt de weggebruiker hier dikwijls in een lange wachtrij te staan, waar langeafstandsverkeer (met een ander attentieniveau dan overig verkeer op de afrit) minder op voorbereid is en mogelijk kop-staartaanrijdingen veroorzaakt (risico 2.1.4). Ook kan de weggebruiker op de N830 bij de kruispunten in risicovolle situaties terechtkomen vanwege de hoge intensiteiten en het verschil in attentieniveau 's (risico 9.1.1). De alternatieven verlagen deze risico's door het bieden van een betere doorstroming op de A2Li/A15Re (alternatief A: 20 % intensiteitsverlaging op de afrit) of door verlegging van de aansluiting (alternatieven 0+, B en C: 60-80 % intensiteitsverlaging op de afrit).

Rit 9: Waardenburg - Utrecht (roze)

In alternatieven A en C is het aannemelijk dat, door de vormgeving van het wegvak Waardenburg - Deil als asymmetrisch weefvak, doorgaand (vracht)verkeer op de A2Li vroeg voorsorteert op R3 (alternatief A) of R4 (alternatief C) met rechts inhalend verkeer richting Tiel/Rotterdam tot gevolg. De weggebruiker moet 2 verplichte rijstrookwisselingen uitvoeren om op de doorgaande rijbaan richting Utrecht te komen, waarbij het eerst dit rechts inhalend verkeer moet kruisen. Gezien de kans op congestievorming richting Utrecht reëel is vanwege de in het algemeen hoge I/C-verhouding (risico 2.1.3) en bij alternatieven B en C in het bijzonder vanwege de rijstrookafstreping (risico 2.2.4), bestaat de kans dat de weggebruiker moeite heeft met invoegen richting Utrecht, met grote snelheidsverschillen (tussen de verkeersrelaties Waardenburg - Utrecht en 's-Hertogenbosch - Tiel/Rotterdam) op de tweede rechter rijstrook tot gevolg (risico 2.2.1). Vervolgens is deze rit hetzelfde als rit 7.

Rit 10: 's-Hertogenbosch - Tiel (lichtblauw)

De weggebruiker op deze relatie volgt rit 7 tot en met aansluiting Waardenbrug. In knooppunt Deil treft de weggebruiker een aaneenschakeling van divergentie- en convergentiepunten met veel (vracht)verkeer, waardoor er clustering van verkeer optreedt, en daardoor risicovolle hiaatacceptatie bij discontinuïteiten (risico 2.1.5 en 5.1.1). Na afsplitsing treft de weggebruiker als eerste de invoeging vanuit Utrecht, waarbij de invoegende weggebruiker vanuit Utrecht net is geritst van een tweestrooks naar een enkelstrooks rijbaan. Vervolgens treft de weggebruiker een invoeging met A15Re, waarop de I/C-verhouding en het aandeel vrachtverkeer hoog is. In de alternatieven wordt dit risico verminderd door verlaging van de I/C-verhoudingen en vermindering van het aantal verplicht uit te voeren rijstrookwisselingen (door toepassing van een weefvak tussen Deil en Meteren). Alternatief C trekt daarbij de gehele verbindingsweg A2Li-A15Re los van de discontinuïteitenclustering, waardoor de weggebruiker niet hoeft in te voegen op een locatie met al verhoogde turbulentie. Maar door de vormgeving van de verbindingsweg (lang en enkelstrooks), kan de weggebruiker wel te maken krijgen met clustering waardoor deze ongeduldig kan worden en risicovollere hiaten accepteert in het weefvak (risico 5.2.3). Bij alternatieven B en C komt verkeer na de afrit van Meteren ook nog een grote bottleneck tegen wanneer rijstrook 1 wordt afgestreept.

Rit 12: 's-Hertogenbosch - Rotterdam (rood)

Deze rit begint hetzelfde als rit 7. De weggebruiker op deze relatie kan op de rangeerbaan in knooppunt Deil gemixt zijn met doorgaand verkeer op de relatie 's-Hertogenbosch - Utrecht die de file op de hoofdrijbaan vermijdt (risico 2.1.7). Hierdoor rijdt er verkeer op de rangeerbaan met verschillende attentieniveaus, verwachtingsniveaus en tevens verschillende rijnsnelheden. Met name door mogelijke last-second beslissingen door slecht zicht op het bewegwijzeringsbord stroomafwaarts van het centraal viaduct (risico 2.1.6) leidt dit tot verkeersonveilige situaties. In alternatieven 0+ en A verslechtert deze situatie door een hogere I/C-verhouding op de hoofdrijbaan en een breder centraal viaduct. In alternatieven B en C zijn deze risico's weggenomen doordat de verbindingsslus 's-Hertogenbosch - Rotterdam is vervangen door een

directe verbindingsboog. Wel krijgt de weggebruiker in alternatieven B en C 'te maken met het steile alignement, de enkelstrooks vormgeving en de rechtstand in de verbindingsboog welke kunnen leiden tot onverwacht langzaam rijdend verkeer, een te hoge snelheid in de onverwachte horizontale boog na de rechtstand (zeker met zichtbelemmerend vrachtverkeer), en clustering en risicovolle hiaatacceptatie aan het eind van de verbindingsboog (risico 2.2.2 en 2.2.3).

2.2 Rittenanalyse verzorgingsplaats De Lucht - knooppunt Vught

Voor het deeltraject De Lucht - Vught zijn de volgende kritische ritten geïdentificeerd:

- A2 rechts:
 - 1 Utrecht - Eindhoven (oranje);
 - 2 Utrecht - Maaspoort (lichtblauw);
 - 3 Utrecht - Rosmalen (donkergroen);
 - 4 Utrecht - St. Michielsgestel (mosgroen);
 - 5 Maaspoort - Nijmegen (rood);
 - 6 Rosmalen - Eindhoven (zalmkleurig);
 - 7 Nijmegen - Veghel (violet);
 - 8 Sint-Michielsgestel - Eindhoven (wit);
- A2 links:
 - 9 Eindhoven - Utrecht (geel);
 - 10 Tilburg - Utrecht (roze);
 - 11 Eindhoven - Nijmegen (turquoise);
 - 12 Veghel - Rosmalen (donkerblauw);
 - 13 Nijmegen - Maaspoort (lila);
 - 14 Rosmalen - Utrecht (fel groen).

Afbeelding 2.2 Kritische ritten De Lucht - Vught



Rit 1: Utrecht - Eindhoven (oranje)

Tot aan de Maasbrug heeft de weggebruiker hier een rustig, eentonig wegbeeld. Hierna volgt echter een scherpe overgang met een hoge taakbelasting en turbulentie. Op de Maasbrug heeft de weggebruiker een verhoogd attentieniveau nodig vanwege de smalle rijstroken, afwezigheid van de vluchtstrook en de verhoogde I/C-verhoudingen (risico 3.1.1). Dit wordt voorafgegaan en gevolgd door een asverschuiving die ook concentratie van de bestuurder vereist om gevaarlijke situaties te herkennen en voorkomen (risico 3.1.2), en de start van de parallelstructuur die laat is aangekondigd en waarvoor het verkeer mogelijk een rijstrook moet wisselen (risico 3.1.3). Als gevolg hiervan is de bestuurder vanaf de Maasbrug tot de start van de parallelstructuur zwaar belast met rijtaken op verschillende niveaus. In alternatieven A, B en C komt hier verandering in. Zo begint in A en B de parallelstructuur ten noorden van de bruggen, waardoor de weggebruiker de verplichte rijstrookwissels uitvoert op een locatie met een verder rustig wegbeeld. Ook is er voldoende ruimte op de brug. Wel is er nog een asverschuiving aanwezig, maar deze is beter herkenbaar en bestuurders kunnen hier meer aandacht aan schenken door de afwezigheid van andere risico's. In alternatief C is er meer ruimte aanwezig op de brug, neemt de asverschuiving af en is de bewegwijzering voor de parallelstructuur voldoende ver van tevoren ingepast. Vervolgens komt de weggebruiker tot de beëindiging van de parallelstructuur geen risicovolle situaties tegen. Het wegbeeld is kilometers lang rustig en eentonig. Dit wordt gevolgd door een scherpe overgang wanneer de weggebruiker het weefvak na beëindiging van de parallelstructuur in rijdt dat in een krappe boog van 800 m ligt. Hier is de weggebruiker geneigd om 2 stroken naar rechts op te schuiven. Echter moet hij na Sint-Michielsgestel weer 2 stroken terug opschuiven om bij knooppunt Vught op de A2 te kunnen blijven. Met name vrachtverkeer kan hier voor veel turbulentie zorgen, ofwel door onnodige rijstrookwissels, ofwel doordat er onverwachte snelheidsverschillen tussen de verschillende rijstroken ontstaan wanneer vrachtverkeer 'middenop' blijft rijden (risico 3.1.15). In alternatief C blijft de weggebruiker tot aan knooppunt Vught op de hoofdrijbaan rijden en bestaat deze verwarring niet meer, wat een aanzienlijk lagere rijtaak geeft. Wel komt hij dan kort na de samenvoeging in knooppunt Vught een rijstrookafstreping tegen in een boog (risico 3.2.8). Na knooppunt Vught komt de weggebruiker nog enkele locaties tegen waar over korte lengte geen vluchtstrook aanwezig is (risico 3.1.16).

Rit 2: Utrecht - Maaspoort (lichtblauw)

De weggebruiker komt in de referentiesituatie tot de start van de parallelstructuur dezelfde opeenvolging van risicopunten tegen op en na de brug als in rit 1, maar omdat hij na de brug rechts voor moet sorteren, krijgt hij daarbij ook te maken met een hogere mate van wevend vrachtverkeer. Deze opeenvolging verandert in alternatieven A, B en C zoals hierboven beschreven. Na de brug kiest het verkeer voor de parallelrijbaan. In alternatieven B en C moet dit verkeer al tussen aansluiting Kerkdriel en de Maasbrug de keuze maken voor de parallelrijbaan. De locatie van deze keuze kan onverwacht zijn en onlogisch aanvoelen wegens het voorafgaande eentonige wegbeeld en de gevoelsmatig grote afstand tot de stad. Dit kan mogelijk voor verwarring onverwachte manoeuvres zorgen, of ertoe leiden dat bestuurders de verkeerde keuze maken. De hoge I/C-verhoudingen ter plekke (0,9) leiden ertoe dat er weinig vergevingsgezindheid is voor te late herkenning en onverwachte manoeuvres.

Het vervolg van de rit is voorspelbaarder en kent alleen lokale op zichzelf staande aandachtspunten. In alternatief B komt de weggebruiker kort na de brug de nieuwe aansluiting (Empel Noord) tegen, waarna het over een afstand van 400 m met het verkeer van deze aansluiting moet weven om de verbindingsweg naar de A59 te bereiken (risico 3.2.3). Eenmaal op de verbindingdboog (ofwel na uitvoegen ofwel na weven in alternatief B) bestaat het risico dat de weggebruiker de rechtsdraaiende boog met ontwerpsnelheid 70 onderschat en hier 90 km/u gaat rijden. De korte rechtstand die volgt wekt de neiging op om te accelereren, maar na deze rechtstand volgt weer een boog met ontwerpsnelheid 70 (risico 3.1.7). Vervolgens bereikt de weggebruiker de A59 waar hij over een afstand van 1.100 m 2 verplichte rijstrookwissels moet uitvoeren om Maaspoort te bereiken. Met name het invoegen bij het verkeer vanaf de A2Li kan turbulentie veroorzaken en de rijtaak verzwaren (risico 8.1.1). Dit is in alle alternatieven verholpen door het aanbrengen van een weefvak.

Rit 3: Utrecht - Rosmalen (donkergroen)

De weggebruiker komt tot aan knooppunt Empel dezelfde risicopunten tegen als verkeer uit rit 2. Vanaf knooppunt Empel komt de weggebruiker een serie belastende elementen tegen: verkeer van de A59 moet invoegen middels een taperinvoeging in het weefvak (risico 3.1.8), de I/C-verhouding is hier hoog (>0,9), waardoor er hier veel turbulentie kan ontstaan (risico 3.1.6). Tevens bevindt het invoegende

langeafstandsverkeer van de A59 zich op een ander attentieniveau dan de weggebruiker die wil uitvoegen naar Rosmalen (risico 3.1.4). Deze elementen maken het een opgave voor de bestuurders om de afrit te bereiken en zich veilig door de verkeersstroom vanaf de A59 heen te manoeuvreren. In alle alternatieven is er geen taperinvoeging meer aanwezig in het weefvak. Tevens leidt het verlagen van de maximumsnelheid naar 80 km/u in alternatieven 0+, A1 en B, en de afname van de I/C-verhouding in alternatief C tot een verlichting van de weeftaak. Wel moet hierbij opgemerkt worden dat de kans bestaat dat weggebruikers van de A59 geneigd is zich niet aan deze snelheid te houden vanwege het doorgaande karakter. In alternatief C is de uitvoeging naar aansluiting Rosmalen verplaatst naar stroomopwaarts van het knooppunt. Dit neemt enerzijds de weefbewegingen in zijn geheel weg, maar anderzijds zorgt het voor een drietal andere (kleinere) risico's voor de weggebruiker: (1) de locatie van de uitvoeging kan onlogisch/onwennig aanvoelen, waardoor de weggebruiker te laat door heeft dat hij moet uitvoegen (risico 3.2.4); (2) de verbindingsweg naar de aansluiting duikt onder 3 andere verbindingswegen door, waardoor het lastig is voor de bestuurder een mind map te bouwen en het zicht beperkt kan worden (risico 3.2.5); (3) de verbindingsweg is een 1.000 m lange rechte enkelstrooksweg waarop verkeer geneigd is hard te rijden. Hierdoor kan de krappe boog van de aansluiting onverwacht komen (risico 3.2.6). Bij het bereiken van de aansluiting wordt de weggebruiker geconfronteerd met een korte, krappe afrit waarop al vrij snel een strategische keuze (route) moet worden gemaakt (risico 3.1.9). Dit probleem is in alternatief C verholpen.

Rit 4: Utrecht - Sint-Michielsgestel (mosgroen)

De weggebruiker vanuit het noorden met bestemming Sint-Michielsgestel kiest de hoofdrijbaan en doorloopt tot aan het einde van de parallelstructuur dezelfde rit als 1. Wel dient hierbij te worden opgemerkt dat er bij de keuze voor parallel- of hoofdrijbaan verwarring kan ontstaan, doordat de afrit geassocieerd zou kunnen worden met Ring 's-Hertogenbosch en omdat in de andere rijrichting Sint-Michielsgestel is aangesloten op de parallelrijbaan. Bovendien geldt in alternatief C dat de parallelstructuur is doorgetrokken tot in knooppunt Vught, en de weggebruiker daarom voor de parallelrijbaan dient te kiezen, en daarom een geheel andere rit doorloopt. Kort na de ingebruikname kan dit nog enige verwarring opleveren voor de weggebruiker, waardoor deze bij de start van de parallelstructuur onverwachte manoeuvres kan uitvoeren of een verkeerde keuze kan maken. De focus ligt nu verder op de rit via de hoofdrijbaan zoals deze in de overige alternatieven wordt gemaakt. Deze weggebruiker ervaart op de hoofdrijbaan over een lange afstand een rustig, eentonig wegbeeld. Bij beëindiging van de parallelstructuur is hier echter een scherpe overgang als de weggebruiker in een weefvak van 600 m terecht komt waar deze 2 rijstroken moet wisselen om de uitvoegstrook te bereiken, terwijl de kruisende verkeersstroom een hoge I/C-verhouding heeft ($>0,8$) en het wegvak in een krappe boog van 800 m ligt (risico 3.1.13). Deze combinatie zorgt voor een zeer hoge taakbelasting. In alternatieven 0+ tot en met B komt hier nog een extra rijstrookwissel bij, maar heeft de weggebruiker hier 1.000 m lengte voor. Wel komt er bij alternatieven 0+, A1 en B ook bij dat het kruisende verkeer aan het accelereren is, waardoor het inschatten van hiaten lastiger wordt.

Rit 5: Maaspoort - Nijmegen (rood)

De weggebruiker uit Maaspoort moet bij hoge I/C-verhoudingen invoegen op de A59 waardoor turbulentie ontstaat. Het verkeer naar de A2Li is mentaal al bezig met de uitvoeging die 1.000 m verderop plaatsvindt, waardoor deze mogelijk minder alert is op invoegend verkeer (risico 7.1.1). Na een 70 km/u boog komt de weggebruiker tot aan aansluiting Rosmalen een opeenstapeling van rijtaakverzwarende elementen tegen: (1) de taperinvoeging in het weefvak (risico 3.1.8); (2) I/C-verhoudingen van boven 0,9, waardoor invoegen kan leiden tot een hoge mate van turbulentie (risico 3.1.6); (3) het uitvoegende verkeer naar Rosmalen in het weefvak bevindt zich op een ander attentieniveau (risico 3.1.4). Dit laatste risico geldt ook voor de rest van de parallelrijbaan, waar het langeafstandsverkeer van de A59 te maken krijgt met lokaal verkeer van 's-Hertogenbosch. Voor de weggebruiker levert dit een hoge mate van turbulentie op die hij niet verwacht op een 'doorgaande' autosnelweg (A59), hierdoor is er een mismatch tussen verwachting en vereist gedrag. In alle alternatieven wordt de taperinvoeging verwijderd. In alternatief C wordt het weefvak in zijn geheel verwijderd. Tevens wordt de rijtaak tussen het knooppunt en de aansluiting verlicht in alternatieven 0+, A1 en B door een afname van de maximumsnelheid naar 80 km/u en in C door een afname in de I/C-verhouding. Voor de weggebruiker die de A59 blijft volgen, kan deze maximumsnelheid ongeloofwaardig overkomen. Risico bestaat dat de weggebruiker geneigd is de (nieuwe) maximumsnelheid niet te volgen, met grote snelheidsverschillen tot gevolg over de gehele parallelrijbaan (risico 3.2.7).

Tevens krijgt de weggebruiker hier in alternatieven 0+, A1 en B ter hoogte van kunstwerken (waaronder de spooronderdoorgang van 270 m) te maken met de afwezigheid van een vluchtstrook, waardoor het gevoel van veiligheid afneemt en er een groter risico bestaat op eenzijdige ongevallen of aanrijdingen met een stilstaand voertuig (risico 3.2.8).

Rit 6: Rosmalen - Eindhoven (zalmkleurig)

De weggebruiker doorloopt vanaf Rosmalen een groot deel van de parallelrijbaan. In de alternatieven 0+, A en B krijgt de weggebruiker op deze parallelrijbaan waarschijnlijk te maken met aanzienlijke snelheidsverschillen, omdat de (nieuwe) maximumsnelheid mogelijk niet nageleefd wordt (risico 3.2.7) door de verschillende groepen weggebruikers (doorgaand verkeer A59). Ook is er in deze alternatieven ter hoogte van kunstwerken (waaronder de spooronderdoorgang van 270 m) geen vluchtstrook aanwezig, waardoor een hogere concentratie vereist is en gevaarlijke situaties in de hand worden gewerkt (risico 3.2.8). Daarbij krijgt de weggebruiker tot aan knooppunt Hintham te maken met langeafstandsverkeer van de A59 dat zich op een ander attentieniveau bevindt wat in combinatie met het onrustige wegbeeld en de opeenvolging van keuzepunten risicovolle situaties kan opleveren (risico 3.1.4). Na knooppunt Hintham doorloopt de weggebruiker over korte afstand een aantal complexe elementen in de weg (risico 3.1.11): (1) verkeer vanuit Nijmegen sluit aan vanaf links met een onverwacht lage snelheid van 70 km/u; (2) de weggebruiker moet 2 rijstroken wisselen om op de A2 te blijven; (3) onbekende weggebruikers uit Nijmegen voert onnodig veel rijstrookwissels uit door de samenvoeging en splitsing in plaats van een doorlopend weefvak. Deze elementen tezamen verzwaren de rijtaak tussen knooppunt Hintham en aansluiting Veghel aanzienlijk. In de alternatieven neemt de lengte voor de rijstrookwissels toe en is het wegvak wel vormgegeven als doorlopend weefvak. Ook neemt het snelheidsverschil ten opzichte van verkeer uit Nijmegen af in de alternatieven 0+, A1 en B. Na de samenvoeging van de hoofd- en parallelrijbaan wordt de weggebruiker gekruist door verkeer van de hoofdrijbaan dat over korte afstand, bij hoge I/C-verhoudingen en in een krappe boog van 800 m 2 rijstroken moet wisselen om aansluiting Sint-Michielsgestel te bereiken (risico 3.1.13). In alternatieven 0+, A1 en B valt dit samen met de locatie waar de weggebruiker op deze rit aan het accelereren is, waardoor het kruisende verkeer onverwachte bewegingen kan maken. Tevens krijgt de weggebruiker te maken met doorgaand verkeer vanaf de hoofdrijbaan dat ofwel over korte afstand eerst naar rechts opschuift om daarna bij knooppunt Vught weer naar links op te schuiven wat een hoge mate van turbulentie oplevert, ofwel dat links blijft rijden (risico 3.1.15). Indien de weggebruiker wil inhalen, moet deze kiezen tussen rechts inhalen of meerdere rijstrookwissels uitvoeren om links in te kunnen halen, met alle risico's van dien. In alternatief C zijn deze risico's ter hoogte van de beëindiging van de parallelstructuur niet meer aanwezig, omdat de beëindiging is verplaatst naar knooppunt Vught. De weggebruiker hoeft in dit alternatief ook geen rijstrookwissels meer uit te voeren om op de doorgaande A2 te blijven. Vanaf hier doorloopt de weggebruiker dezelfde rit als 1.

Rit 7: Nijmegen - Veghel (violet)

De weggebruiker vanuit Nijmegen naar het zuiden komt vanaf een redelijk continue 2x2 snelweg met relatief grote doorgaande en weinig afslaande stromen plotseling terecht bij een rijbaansplitsing. Vanuit deze splitsing komt hij op de verbindingsweg terecht waar een aantal gevaarlijke elementen spelen (risico 3.1.10): (1) de verbindingboog heeft een onverwacht krappe boog voor een rijbaansplitsing. De weggebruiker is dus geneigd deze boog met een te hoge snelheid in te gaan. (2) Ook heeft de weggebruiker op de verbindingsweg te maken met verminderd zicht door een onderdoorgang met zijwanden. Door de hoge I/C-verhoudingen op de parallelbaan A2 kan er file staan die de weggebruiker mogelijk niet ziet aankomen. In alle alternatieven wordt op de verbindingsweg daarom een filedetectiesysteem aangelegd. Vervolgens voegt de weggebruiker aan de linkerkant samen met verkeer op de Ring A2 dat een hogere snelheid heeft, wat niet aansluit bij de verwachting. Om aansluiting Veghel te bereiken, moet de weggebruiker accelereren en hiaten zoeken bij een hoge I/C-verhouding om een strook te wisselen en de afrit te bereiken (risico 3.1.11). Bij alle alternatieven neemt de afstand waarover dit moet gebeuren af, maar bij alternatieven 0+, A1 en B neemt het snelheidsverschil ook af. Vervolgens komt de weggebruiker op de afrit die is vormgegeven als een rijbaansplitsing met 2 rijstroken. Omdat dit niet aansluit bij de verwachte vormgeving van de aansluiting, is de weggebruiker niet geneigd tijdig te decelereren waardoor hij de afritboog met een te hoge snelheid in kan gaan (risico 3.1.12). Bij alternatieven 0+, A1 en B neemt dit risico af, omdat de snelheid lager ligt.

Rit 8: Sint-Michielsgestel - Eindhoven (wit)

De weggebruiker vanuit Sint-Michielsgestel moet op de oprit een zeer krappe boog door en komt zodoende met een lage snelheid op de invoegstrook terecht. Om bij knooppunt Vught naar Eindhoven te kunnen, moet de weggebruiker eerst flink accelereren om in te kunnen voegen bij een I/C-verhouding van 0,7 om vervolgens over 1.000 m nog 2 rijstrookwissels uit te voeren (risico 3.1.14). Deze taken zijn op zichzelf al belastend, en op deze locatie speelt ook een verhoogde turbulentie door het verkeer dat tussen de beëindiging van de parallelstructuur en knooppunt Vught heen en weer wisselt of juist links blijft rijden (risico 3.1.15). In alle alternatieven wordt de boogstraal van de oprit vergroot. Echter is de I/C-verhouding in alternatieven A1 tot en met C toegenomen en wordt de afstand waarover de rijstrookwissels moeten worden uitgevoerd in alternatieven A2 en C verkort. Vervolgens doorloopt de weggebruiker dezelfde rit als 1.

Rit 9: Eindhoven - Utrecht (geel)

De weggebruiker vanuit Eindhoven komt van een redelijk intensief traject dat weliswaar overzichtelijk is, maar ook grote snelheidsverschillen heeft. Bij knooppunt Vught heeft deze weggebruiker weer een verhoogd attentieniveau nodig door de relatief hoge I/C-verhouding van 0,8 en de missende vluchtstrook tussen aansluitingen 24 en 23, en op de viaducten van knooppunt Vught (risico 4.1.1). Vervolgens nadert de weggebruiker een weefvak vanaf de linker toeleidende rijbaan, waar het regionaal en lange afstandsverkeer vanaf de A65 erbij komt en mogelijk risicovolle hiaten accepteert wegens het grote aantal verplichte rijstrookwissels (risico 4.1.2). Vervolgens komt de weggebruiker tot de beëindiging van de parallelstructuur geen risicovolle situaties tegen, met uitzondering van een onverwachte kleine asverschuiving stroomopwaarts van de brug over de Zuid-Willemsvaart (risico 4.1.9). De weggebruiker ervaart kilometerslang een rustig en eentonig wegbeeld tot de parallelstructuurbeëindiging, waar meerdere risicopunten samenvallen, en er dus een scherpe overgang naar een hoge taakbelasting plaatsvindt. Zo is de I/C-verhouding (met name vanaf de parallelstructuur) hoog, zijn er snelheidsverschillen (tussen hoofdrijbaan en parallelrijbaan), voegen de rijbanen samen door middel van een tapersamenvoeging, moet doorgaand (vracht)verkeer op de hoofdrijbaan een rijstrook opschuiven, en bevat de rijbaan een kleine maar slecht waarneembare asverschuiving (risico's 4.1.17, 4.1.18 en 4.1.21). Hierdoor ervaart de weggebruiker een verhoogd niveau van turbulentie tot en met de Maasbrug, waarop de rijbaanindeling minder vergevingsgezind is (smallere rijstroken en ontbrekende vluchtstrook) (risico's 4.1.18 en 4.1.20). In de alternatieven A1 tot en met C wordt deze risicoclustering deels opgelost door het wegnemen van de taperconfiguratie, hanteren van richtlijnconforme rijstrookbreedtes, toevoeging van een vluchtstrook, en het wegnemen van de asverschuiving. De parallelstructuurbeëindiging is bij deze alternatieven wel vormgegeven als reguliere samenvoeging waarbij de weggebruiker vanaf de hoofdrijbaan 2 of zelfs 3 rijstroken moet opschuiven, terwijl de I/C-verhouding van de kruisende verkeersstroom vanaf de parallelrijbaan hoog (>0,9) is. Het verdere verloop van de rit kenmerkt zich door een structureel hoge I/C-verhouding, welke tot problemen kan leiden rondom de discontinuïteiten (risico 4.1.19) en als gevolg hiervan files en kopstaart-aanrijdingen.

Rit 10: Tilburg - Utrecht (roze)

De weggebruiker komt van een autoweg met een smal dwarsprofiel en met kort voor het knooppunt nog een aansluiting en een onderdoorgang, waardoor de weggebruiker attent is. Het naderen van de autosnelweg A2 met een ruim tweestrooks alignement gaat over in een complex weefvak waar extra alertheid nodig is. Vanaf de samenvoeging met de A2 moet hij over 650 m 3 rijstroken wisselen om de hoofdrijbaan te bereiken. De bewegwijzering waarop de parallelstructuur wordt aangekondigd komt voor de weggebruiker pas laat in beeld. Bovendien is de I/C-verhouding hier hoog en is er een grote mate van kruisend verkeer dat vanaf de A2 naar de parallelrijbaan gaat. Dit alles maakt het bereiken van de hoofdrijbaan een grote opgave voor de weggebruiker (risico 4.1.2). In alle alternatieven is de weefvaklengte vergroot naar 1.000 m, wat deze opgave enigszins verlicht. Vanaf de start van de hoofdrijbaan doorloopt de weggebruiker dezelfde rit als 9.

Rit 11: Eindhoven - Nijmegen (turquoise)

De weggebruiker vanuit Eindhoven komt van een redelijk intensief traject dat weliswaar overzichtelijk is, maar ook grote snelheidsverschillen heeft. Bij knooppunt Vught heeft deze weggebruiker weer een verhoogd attentieniveau nodig door de relatief hoge I/C-verhouding van 0,8, de missende vluchtstrook tussen aansluitingen 24 en 23, en op de viaducten van knooppunt Vught (risico 4.1.1) en de wetenschap dat

hij slechts beperkte afstand beschikbaar heeft om in te halen, omdat hij na het knooppunt naar rechts moet. Vervolgens nadert de weggebruiker een weefvak vanaf de linker toeleidende rijbaan, waarbij hij bij de rechter afbuigende rijbaan moet geraken. Doordat dit een kort weefvak betreft, en (vracht)verkeer vanaf de A65 Tilburg 3 rijstrookwissels moet uitvoeren om op de hoofdrijbaan richting Utrecht te geraken, krijgt de weggebruiker hier te maken met veel kruisend verkeer en onverwachte rembewegingen (risico 4.1.2). De alternatieven bevatten een richtlijnconform weefvak, maar deze is nauwelijks risicomitigerend, doordat het aantal verplichte rijstrookwissels groot blijft, de I/C-verhouding hoog is en de meeste weggebruikers geneigd zijn in de eerste 100 m van het weefvak te wisselen. De weggebruiker vervolgt de weg naar de A59 richting Nijmegen via de parallelrijbaan. Hierdoor krijgt de weggebruiker (die zelf doorgaand verkeer is) te maken met bestemmingsverkeer dat zich op een ander attentieniveau bevindt. In combinatie met de hoge I/C-verhoudingen leidt dit tot verkeersonveilige situaties (risico 4.1.3 en 4.1.7). In alle alternatieven is er een rijstrook toegevoegd waardoor de I/C-verhoudingen lager zijn. In de alternatieven 0+, A1 en B is de parallelrijbaan, tegen de verwachting van de weggebruiker, vormgegeven als autosnelweg 80 km/u met lokaal geen vluchtstroken. Dit leidt naar verwachting tot grotere snelheidsverschillen, terwijl de wegingdeling minder vergevingsgezind is (risico's 4.2.1 en 4.2.2). Bij aansluiting Veghel en knooppunt Hintham vallen meerdere risicopunten samen. Zo is het asymmetrisch weefvak tussen Veghel en Hintham erg kort en komt de bewegwijzering pas laat, waardoor de weggebruiker het risico loopt pas laat door te hebben dat hij een rijstrook moet wisselen en dus onverwachte manoeuvres kan uithalen of hard moet remmen (risico 4.1.10). Ook biedt de verbindingsweg Eindhoven-Nijmegen in knooppunt Hintham door (onverwacht) krappe boogstralen weinig doorzicht, waardoor de weggebruiker een mogelijk ontstane file erg laat ziet (risico 4.1.12) en eindigt de verbindingsweg Eindhoven-Nijmegen in een tapersamenvoeging terwijl de bestuurder hier zeer weinig voorbereidingstijd voor krijgt (risico 4.1.11). De alternatieven verlagen/mitigeren deze risicopunten niet, met uitzondering van het weefvak tussen Veghel en Hintham dat in de alternatieven is vormgegeven als symmetrisch weefvak, waardoor de weggebruiker het keuzemoment beter en eerder kan identificeren. Wel blijft het kruisende verkeer in dit weefvak voor de weggebruiker een moeilijk punt, aangezien 90 % van het verkeer vanaf de toerit Veghel richting Utrecht rijdt, 15 % van dit verkeer vrachtverkeer betreft, en dit verkeer 2 rijstroken moet opschuiven (risico 4.2.5)

Rit 12: Veghel - Rosmalen (donkerblauw)

De weggebruiker op deze relatie nadert direct aansluitend op de toerit een kort, asymmetrisch weefvak met late bewegwijzering waar hij 2 verplichte rijstrookwissels moet uitvoeren. Door de korte blokmarkering kan de weggebruiker pas laat door hebben dat hij van rijstrook moet wisselen en daardoor moet hij mogelijk onverwachte (rem)manoeuvres uitvoeren (risico 4.1.10). In de alternatieven verandert dit weefvak in een symmetrisch weefvak, waardoor het voor de weggebruiker duidelijker is dat hij een rijstrook moet wisselen. Echter blijft de weggebruiker te maken hebben met een grote kruisende verkeersstroom (risico 4.2.5). Na knooppunt Hintham bevat deze rit nog een asymmetrisch weefvak. De bewegwijzering hier begint laat, waardoor er verschillen in rijstrookkeuze ontstaan tussen lokaal-bekend en niet-lokaal-bekend verkeer. Dit kan verwarrend werken voor de weggebruiker die naar afrit Rosmalen onderweg is, en dus geneigd is rechts te blijven rijden en mogelijk rechts gaat inhalen (risico 4.1.14). De rechter afbuigende rijbaan van het weefvak eindigt in afrit Rosmalen, waar de weggebruiker door de korte en krappe vormgeving in combinatie met het geluidscherm weinig zicht heeft en met te hoge snelheid nadert bij lange(re) wachtrijlengtes op de afrit en late beslismomenten (risico 4.1.15). In alle alternatieven is het weefvak tussen knooppunt Hintham en aansluiting Rosmalen vormgegeven als symmetrisch weefvak, en is aansluiting Rosmalen vormgegeven als halfklaverblad-aansluiting, waardoor de risico's worden gemitigeerd. Alternatieven 0+, A1 en B bevatten daarentegen een autosnelweg 80 km/u met lokaal geen vluchtstroken als parallelrijbaan, welke met name door de hoge I/C-verhoudingen de verkeersveiligheid in gevaar brengt vanwege grotere snelheidsverschillen en lagere vergevingsgezindheid (risico's 4.2.1 en 4.2.2). Extra aandacht gaat uit naar de rijstrookbeëindiging in combinatie met vluchtstrookinsnoering in knooppunt Hintham. Door deze vernauwing kan de weggebruiker, die mogelijk al rechts is voorgesorteerd, geneigd zijn uit te wijken naar het midden van de rijbaan, met kans op flankaanrijdingen (risico 4.2.6).

Rit 13: Nijmegen - Maaspoort (lila)

De weggebruiker op deze relatie komt van een traject met een redelijk smal dwarsprofiel en een onrustig wegbeeld waarop hij een korte opeenvolging van een onderdoorgang, 2 aansluitingen en een weefvak heeft doorlopen. Hij is dus al in een verhoogde staat van alertheid. Aan het einde van het weefvak wordt hij

geconfronteerd met een krappe boogstraal, direct stroomafwaarts van de splitsing voor knooppunt Hintham. Deze komt onverwacht, geeft beperkt zicht op het wegvak stroomafwaarts, en eindigt in een tapersamenvoeging (risico 4.1.13). Direct opvolgend bevat deze rit een kort asymmetrisch weefvak. De bewegwijzering begint laat, waardoor er verschillen in rijstrookkeuze ontstaan tussen lokaal-bekend en niet-lokaal-bekend verkeer. Dit leidt tot rechts inhalend verkeer (risico 4.1.14). Door opeenvolging van risico's is het bereiken van de parallelrijbaan een hele opgave voor de weggebruiker. In alle alternatieven is het weefvak vormgegeven als symmetrisch weefvak, waardoor het tweede risico wordt gemitigeerd. De krappe boogstraal is in alle alternatieven een punt van aandacht. Kenmerkend aan deze rit is dat de weggebruiker een doorgaande rit maakt op de A59, maar in de knooppunten en op de parallelrijbaan van de A2 onverwachte elementen tegenkomt als een korte opeenvolging van discontinuïteiten, verplichte rijstrookwissels, hoge I/C-verhoudingen en veel bestemmingsverkeer dat zich op een ander attentieniveau bevindt. Tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel treft de weggebruiker nogmaals een weefvak, welke door de hoge I/C-verhouding, de grote verkeersstroom vanaf de aansluiting richting Utrecht, en de lagere rijnsnelheden door invoegend verkeer, tevens een risicopunt betreft (risico 4.1.16). In de alternatieven is dit risico enigszins beperkt door een langer weefvaklengte, en een lagere I/C-verhouding door toevoeging van een rijstrook. Anderzijds bevatten de alternatieven een asymmetrisch weefvak, welke kan leiden tot een combinatie van vroeg voorsortierend (vracht)verkeer. Hierdoor is de weggebruiker geneigd rechts in te halen, waarbij hij moet kruisen met invoegend verkeer (risico 4.2.7). In alternatief C is het risico totaal gemitigeerd doordat het weefvak is veranderd in een splitsing door de toerit om knooppunt Empel heen te leggen. Alternatieven 0+, A1 en B bevatten een parallelrijbaan op basis van een autosnelweg 80 km/u met lokaal geen vluchtstroken, welke, zeker vanwege de doorgaande rit die de weggebruiker maakt, leidt tot grotere snelheidsverschillen met het bestemmingsverkeer (risico's 4.2.1 en 4.2.2).

Rit 14: Rosmalen - Utrecht (fel groen)

Tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel treft de weggebruiker een weefvak, welke door de hoge I/C-verhouding, de grote verkeersstroom vanaf de aansluiting richting Utrecht, en de lagere rijnsnelheden door invoegend verkeer, een risicopunt betreft (risico 4.1.16). In de alternatieven is dit risico enigszins beperkt door een langer weefvak, en een lagere I/C-verhouding door toevoeging van een rijstrook. Anderzijds bevatten de alternatieven een asymmetrisch weefvak, welke kan leiden tot een combinatie van vroeg voorsortierend (vracht)verkeer met rechts inhalend verkeer, waarbij de weggebruiker op deze rit het rechts inhalend verkeer moet kruisen (risico 4.2.7). In alternatief C is het risico totaal gemitigeerd doordat de toerit vanuit Rosmalen om knooppunt Empel heen is gelegd. Anderzijds is deze toerit zo lang en gestrekt, dat de boogstralen in deze toerit als onverwacht kunnen komen (risico 4.2.8). Na knooppunt Empel voegt de verbindingsweg vanuit A59 Waalwijk in op de parallelrijbaan, wat tot een hogere I/C-verhouding leidt, maar niet direct tot zeer onveilige situaties. In alternatief A2 is op deze locatie omwille van de doorstroming deze discontinuïteit vormgegeven als een samenvoeging met een rijstrookafstreping. Hierdoor moet de weggebruiker extra alert zijn op andere weggebruikers die onverwacht naar rechts komen (risico 4.2.9). In alternatief B is een nieuwe aansluiting ingepast tussen knooppunt Empel en de Maasbrug. Door toevoeging van extra discontinuïteiten op dit wegvak met een hoge I/C-verhouding, kan het zijn dat de weggebruiker hier veel turbulentie ervaart en mogelijk onverwacht moet remmen of een file in rijdt. Mocht de file terugslaan tot in het weefvak, dan kunnen deze rembewegingen nog onverwachter komen voor de weggebruiker (risico 4.2.10).

De rit richting Utrecht vervolgt via de parallelstructuurbeëindiging, waar zich een risicoclustering bevindt. Rit 8 beschrijft deze clustering en tevens de risicopunten verder stroomafwaarts.

BIJLAGE: OVERZICHT RISICO'S

In bijgaande tabellen staan de verkeersveiligheidsrisico's benoemd en gewaardeerd op basis van de geschatte kans en gevolgen van mogelijke ongevallen. Bij elk risico is aangegeven welke human factors onderdelen hier relevant zijn. Het onderzoekstracé is voor de VOA-analyse opgedeeld per rijrichting en in de deeltrajecten A2 Deil - De Lucht, A2 De Lucht - Vught, A15 Deil - Meteren, A59 Maaspoort - Empel en N830 Waardenburg. In elke tabel zijn eerst de risico's die in de huidige situatie bestaan in volgorde van wanneer de bestuurder ze tegenkomt, weergegeven. Vervolgens is er nog een sectie van nieuwe risico's die alleen in de alternatieven voorkomen, in volgorde van wanneer de bestuurder ze tegenkomt. In bijlage II is een overzichtstabel opgenomen met een van de risico's en beoordeling.

Totstandkoming en beoordeling risico's

Risico's zijn voor elke situatie (huidig, referentie 2040, alternatieven 2040 en VKA 2040) ingeschaald naar ernst (kans maal gevolg) volgens de handreiking VOA. Tabel I.1 geeft weer wat elk van de kleuren betekent. Voor het vaststellen van de risico's in de huidige situatie is gebruik gemaakt van ongevallendata, satelliet- en situatiebeelden van Google Maps, rijstrokenschema's, videomateriaal en verkeersveiligheidsinspectie (VVI) rapporten. Voor de kansrijke alternatieven is gebruik gemaakt van rijstrokenschema's en situatietekeningen van het elementair ontwerp, aangevuld met omschrijvingen, viltstiftschetsen en rijstrokenschema's van het inpassend ontwerp voor specifieke knelpuntlocaties. Voor het voorkeursalternatief is gebruik gemaakt van dezelfde materialen van het inpassend ontwerp voor het gehele traject, waarbij op specifieke locaties gebruik is gemaakt van het 3D wegmodel en een wegbeeldanalyse. Bij het inschatten van de kans en ernst, wordt gebruik gemaakt van verkeerscijfers op het traject, zoals intensiteiten, I/C-verhoudingen, percentage vracht en het percentage verkeer met een verplichte rijstrookwissel.

Net zoals in alle planproducten, is bij het uitgangspunt voor de maximumsnelheid geen rekening gehouden met de tijdelijke stikstofmaatregelen, waardoor de snelheid op Nederlandse snelwegen is verlaagd naar 100 km/u overdag. Het uitgangspunt is dus een maximumsnelheid van 130 km/u tenzij anders aangegeven. Parallel is een gevoeligheidsanalyse opgeleverd wat een verlaging van de maximumsnelheid naar 100 km/u zou betekenen.

Voor alternatief A wordt alleen in de tabellen die betrekking hebben op de Ring 's-Hertogenbosch onderscheid gemaakt tussen A1 en A2, omdat dit de enige locatie is waar deze alternatieven van elkaar verschillen. Bij het identificeren van risico's wordt gelet op de ontwerpaspecten uit de handreiking VOA. In deze handreiking wordt onderscheid gemaakt tussen functionele ontwerpaspecten voor het FO en geometrische ontwerpaspecten voor het IO en IIO. Omdat er in deze verkenning geen VOA-analyse is uitgevoerd op het initiële FO en het EO al vele geometrische ontwerpaspecten bevat, wordt er bij deze VOA-analyse op beide soorten ontwerpaspecten gelet. De ontwerpaspecten zijn opgesomd in Tabel I.2.

Tabel I.1 Legenda

	laag risico
	gemiddeld risico
	groot risico
	zeer groot risico

Tabel 1.2 Functionele en geometrische ontwerpaspecten handreiking VOA

Categorie	Ontwerpaspect	Functioneren	Geometrie
algemene ontwerpaspecten	uniformiteit	ja	ja
	complexiteit	ja	ja
	continuïteit	ja	ja
	zicht		ja
	gecombineerd alignement		ja
	wegbeeld		ja
	overzicht en geleiding		ja
	principes duurzaam veilig	ja	ja
	principes human factors	ja	ja
specifieke ontwerpaspecten	verkeersafwikkeling	ja	
	bewegwijzering	ja	
	turbulentie	ja	
	knooppunt-/aansluitingsvorm	ja	
	wegcategorie	ja	
	wegstelsel (hoofd/parallelrijbaan)	ja	
	DVM	ja	
	horizontaal alignement		ja
	verticaal alignement		ja
	discontinuïteiten		ja
	dwarsprofiel		ja
	wegmeubilair		ja

Gehanteerde I/C-verhoudingen

I/C-verhoudingen worden alleen genoemd wanneer ze relevant zijn voor de beoordeling van het risico of een verandering in de beoordeling van het risico (ten opzichte van de huidige of referentiesituatie). De verkeerscijfers zijn afkomstig uit de NRM resultaten voor deze verkenning. Voor de huidige situatie zijn de verkeerscijfers gebaseerd op het NRM basisjaar 2014 met een ophoging met behulp van INWEVA en NDW data. Ditzelfde uitgangspunt is gebruikt voor het deelrapport Verkeer. Voor de referentiesituatie en de kansrijke alternatieven is gebruik gemaakt van het NRM2019 met als toekomstjaar/-scenario 2040 hoog. In de bijlage van het deelrapport Verkeer bevinden zich tabellen en afbeeldingen met I/C-verhoudingen voor de referentiesituatie en alle alternatieven in beide spitsen. Bij risico's die bestaan in de huidige situatie geldt de I/C-verhouding die in de risicotekst staat vermeld altijd voor de huidige situatie, met in de kolommen voor de referentie en alternatieven aangegeven welke I/C-verhouding dan geldt. De I/C-verhoudingen in de huidige situatie zijn niet gerapporteerd in het deelrapport Verkeer, maar zijn wel bepaald voor de kwantitatieve analyse van de VVE. Deze zijn te vinden in bijlage IV van het deelrapport Verkeersveiligheid.

Voor het voorkeursalternatief is gebruik gemaakt van het NRM2020 met als toekomstjaar/-scenario 2040 hoog. De I/C-verhoudingen voor het voorkeursalternatief zijn handmatig bepaald met behulp van het handboek capaciteitswaarden infrastructuur autosnelwegen¹ en FOSIM analyses. Dit proces is nader beschreven in de ontwerpnota hoofdstuk 7. Daar is tevens een tabel te vinden met alle I/C-verhoudingen in het VKA voor het gehele traject. In hoofdstuk 8 van het deelrapport verkeersveiligheid is een verschilanalyse gepresenteerd tussen deze I/C-verhoudingen uit het VKA en die uit het vergelijkbare kansrijke alternatief A2 en wat dit betekent ten aanzien van de conclusies.

¹ Rijkswaterstaat, 1 juni 2015, Handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen, versie 4.

Tabel I.3 VOA-risico's A2Re Deil-De Lucht

Risiko-nr	Locatie	Deel-traject	Ontwerpaspect	Omschrijving	Referentie		Kansrijke alternatieven				Voorkeursalternatief	Human factors					
					2019	2040	0+	A	B	C	VKA	verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen	
1.1.1	A2 HRR, 88,2 - 89,6	1	Complexiteit	Nabij aansluiting 15 Geldermalsen is het aannemelijk dat doorgaand verkeer op de A2Re (4 rijstroken) al vroeg voorsorteert op de linker drie rijstroken om 's-Hertogenbosch te volgen, waarbij de kans op rechts inhalend verkeer (richting de A15) wordt vergroot. Daarbij dient het invoegend verkeer vanuit Geldermalsen twee verplichte rijstrookwisselingen uit te voeren om op de drie linker rijstroken te geraken. De I/C-verhouding hier is 0,61 (NRM) en 62% van het verkeer sorteert voor op de linker rijstroken. Deze combinatie leidt tot een verzwarend van de rijtaak, grote snelheidsverschillen en het risico op kop-staart botsingen bij krappe hiaatacceptatie. Ook kan het voorkomen dat verkeer vanuit Geldermalsen er moeilijk tussen komt en stil komt te staan op rijstrook 4.		I/C = 0,71 (NRM)	I/C = 0,77 (NRM)	I/C = 0,83 (NRM)	I/C = 0,83 (NRM)	I/C = 0,86 (NRM)	I/C = 0,80 (NRM)					x	
1.1.2	A2Re VWg, 90,4 - 90,6	1	Dwarsprofiel, zicht, verkeersafwikkeling	De verbindingsweg Utrecht-Nijmegen in knooppunt Deil kruist de A15 onderlangs door middel van een viaduct met zijwanden waardoor het zicht op het wegverloop, stilstaand verkeer (file door structureel hoge I/C-verhoudingen op de A15Re van 0,77) (NRM) of een obstakel op de weg stroomafwaarts van het viaduct wordt weggenomen. De gereden snelheid voor personenauto's ligt (ruim) boven de ontwerpsnelheid, mede doordat de turbineboog wordt voorafgegaan door een zeer flauwe boog. In combinatie met de afwezigheid van signaalgevers boven de weg, leidt tot een verhoogde kans op kop-staart botsingen en eenzijdige ongelukken (met obstakels).		I/C = 0,94 (NRM)	I/C = 0,74 (NRM) Verbindingsweg uitgerust met filedetectie.	I/C = 0,72 (NRM) Toevoeging extra viaduct vóór centraal viaduct (vbw A2Li - A15Li). Verbindingsweg uitgerust met filedetectie.	I/C = 0,54 (NRM) Verbindingsweg uitgerust met filedetectie.	I/C = 0,54 (NRM) Verbindingsweg uitgerust met filedetectie.	I/C = 0,59 (CIA) Toevoeging extra viaduct vóór centraal viaduct (vbw A2Li - A15Li). Verbindingsweg uitgerust met filedetectie	x	x				x
1.1.3	A15Li VWw, 114,7 - 113,5 / A2 HRR 90,5 - 91,7	1	Dwarsprofiel	Kans op doorschrijding van de tussenberm tussen A2Re en de verbindingsweg Nijmegen-'s-Hertogenbosch bij file, door afwezigheid van bermbeveiliging.			Plaatsing geleiderail tussen verbindingsweg en hoofdrijbaan	Plaatsing geleiderail tussen verbindingsweg en hoofdrijbaan	Plaatsing geleiderail tussen verbindingsweg en hoofdrijbaan	Plaatsing geleiderail tussen verbindingsweg en hoofdrijbaan, verhoogde ligging verbindingsweg	Plaatsing geleiderail tussen verbindingsweg en hoofdrijbaan	x					x
1.1.4	A15 VWw	1	Discontinuïteiten, turbulentie	De verbindingswegen A15Re - A2Re en A15Li - A2Re voegen samen als		I/C = 0,36 / 0,76 (NRM)	Geen strookbeëindiging	Geen rijstrookbeëindiging	Geen rijstrookbeëindiging	Geen rijstrookbeëindiging	Geen rijstrookbeëindiging na samenvoeging. I/C =	x				x	

	114,0 - 113,5			samenvoeging met een strookbeëindiging aan de linkse zijde, nadat de verbindingsweg A15Re - A2Re stroomopwaarts ook al een rijstrookbeëindiging heeft gehad. Deze discontinuïteiten hebben een te korte onderlinge turbulentieafstand (275 m en 420 m t.o.v. de geëiste 375 m en 825 m; afwijking: 27 % en 50 %), waardoor naar verwachting de rechter rijstrook weinig hiaten bevat om verkeer rijstrookwisselingen te laten uitvoeren voor de tweede rijstrookbeëindiging, waar de I/C-verhouding van circa 0,36 naar circa 0,75 gaat (NRM).		na samenvoeging. I/C = 0,36 (NRM)	na samenvoeging. I/C = 0,44 (NRM)	na samenvoeging. I/C = 0,44 (NRM)	om verbindingsweg A15Re. Ook niet na samenvoeging (3 rijstroken). I/C = 0,45 (NRM)	0,54 (CIA)					
1.1.5	A2 HRR 91,9 - 104,3	1	Verkeersafwikkeling	Structureel hoge I/C verhoudingen (Deil→Waardenburg→Zaltbommel→De Lucht: circa 0,77→0,97→0,90) (NRM) in de spitsen op de hoofdrijbaan tussen knooppunt Deil en verzorgingsplaats De Lucht zorgen voor veel turbulentie en onverwachte rembewegingen rondom de con- en divergentiepunten.	I/C AS = 0,85 → 1,00 → 0,94 (NRM)	I/C AS = 0,66 → 1,00 → 0,94 (NRM)	I/C AS = 0,88 → 1,00 → 0,90 (NRM)	I/C AS = 0,87 → 0,99 → 0,90 (NRM)	I/C AS = 0,82 → 0,86 → 0,80 (NRM)	I/C AS = 0,77 → 0,95 → 0,86 (CIA)	x				x
1.1.6	A2Re afrit 16a	1	Knooppunt- en aansluitingsvorm	De aansluitingsvorm van aansluiting 16 Waardenburg betreft geen standaard aansluitingsvorm (Haarlemmermeer- of halfklaverbladaansluiting). Dit verhoogt de kans op hogere naderingssnelheden bij het kruispunt (doordat bestuurders vanaf de A2 niet zo snel al een kruispunt of wachtrij verwachten) en verhoogt de kans op spookrijders en zoekend verkeer.		Aansluitingsvorm aangepast naar half klaverblad	Geen verandering	Aansluiting A2Li aangepast naar half klaverblad. Geen verandering A2Re.	Aansluitingsvorm aangepast naar half klaverblad	Aansluitingsvorm aangepast naar Haarlemmermeer met een rotonde als eindpunt	x		x		
1.1.7	A2Re toerit 16b - A2 HRR, 94,8	2	Complexiteit, verkeersafwikkeling, verticaal alignement	De afstand tussen aansluiting 16 Waardenburg op de A2Re en de Waalbrug is zodanig dat invoegend verkeer tijdens het accelereren ook in circa 1.000 m afstand zo'n 20 m moet klimmen. Vrachtverkeer is hier wegens de aanwezigheid van bedrijventerrein Slimwei en de aansluiting van de N830 vanuit het westen, wat Gelders kwaliteitsnet vracht is, een relatief grote proportie (circa 16 %). Voor invoegend vrachtverkeer betekent deze klim dat zij soms niet voldoende op snelheid kunnen komen bij invoeging en op de brug. In combinatie met de hoge I/C-verhouding geeft dit een verhoogd risico op flank- en kopstaartaanrijdingen. Tussen 2014 en 2018 hebben hier circa 11 geregistreerde kopstaartaanrijdingen en 2 flankaanrijdingen plaatsgevonden. Bij circa 23 % van de ongevallen waarvan de partijen bekend zijn, was een vracht- of bestelauto betrokken.	Door plaatsing TDI op de toerit, neemt in de avondspits de acceleratielengte af met 150 m	Aansluiting Waardenburg circa 350m naar het noorden verplaatst.	Geen verandering	Geen verandering	Aansluiting Waardenburg circa 150m naar het noorden verplaatst	Door verplaatsing van het puntstuk blijft de acceleratielengte gelijk aan de referentiesituatie	x				x
1.1.8	A2 HRR,	2	Dwarsprofiel	Geen vluchtstrook aanwezig op de Waalbrug. Ook hebben de rijstroken hier een breedte van slechts 3,2 m. Dit	I/C = 1,00 (NRM)	I/C = 1,00 (NRM)	Rijrichting links op nieuwe brug. Rijrichting rechts op	Rijrichting links op nieuwe brug. Rijrichting rechts op	Rijrichting links op nieuwe brug. Rijrichting rechts op	Rijrichting links op nieuwe brug. Rijrichting rechts op huidige brug met	x				x

	94,6 - 100,1			verhoogt de kans op (eenzijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening. Ook is op deze locatie al een verhoogd risico door de hoge I/C-verhoudingen (0,97) (NRM) en de helling waardoor snelheidsverschillen ontstaan. In combinatie met de afwezigheid van een vluchtstrook en de smalle rijstroken is er weinig vergevingsgezindheid hiervoor. Tussen 2014 en 2018 heeft hier 1 dodelijk ongeval plaatsgevonden.				huidige brug met richtlijnconforme rijstrookbreedte en vluchtstrook.	huidige brug met richtlijnconforme rijstrookbreedte en vluchtstrook.	huidige brug met richtlijnconforme rijstrookbreedte en vluchtstrook.	richtlijnconforme rijstrookbreedte en vluchtstrook.					
1.1.11	A2Re toerit 17b	3	Horizontaal alignement	De boogstraal van toerit Zaltbommel is te krap (R = 74 m). Risico op eenzijdige ongevallen of tweezijdige ongevallen bij onvoldoende snelheid invoegend verkeer												x
1.1.9	A2 HRR, 103,4	3	Wegmeubilair	Tussen aansluiting Zaltbommel en verzorgingsplaats De Lucht staat een bewegwijzeringspaneel in de buitenberm op een stalen mast welke zich binnen de obstakelvrije zone bevindt. Hier is geen bermbeveiliging aanwezig. Mocht hier een ongeval gebeuren, dan bestaat het risico dat de afloop fataal is wegens collisie met de mast.								Hiervoor kan in de verdere uitwerking van het VKA bermbeveiliging opgenomen worden.				x
1.1.10	A2Re PRm, 104,2 - 104,4	3	Horizontaal alignement, zicht	Bij verzorgingsplaats De Lucht bevat de afrit een boogstraal van circa R = 320 m (ontwerpsnelheid 70 km/u), waarvoor een deceleratielengte van 245 m benodigd is (cf. ROA2019). Dit terwijl er slechts circa 120 m deceleratielengte aanwezig is (afwijking: 50 %). Door de zichtontnemende bosschage in de berm verhoogt dit het risico op te hoge naderingssnelheden met (eenzijdige) ongevallen tot gevolg.			Geen verandering	Boogstraal aangepast naar R=250m (ontwerpsnelheid 70 km/h). Aanwezige deceleratielengte onveranderd.	Boogstraal aangepast naar R=250m (ontwerpsnelheid 70 km/h). Aanwezige deceleratielengte onveranderd.	Boogstraal aangepast naar R=270m (ontwerpsnelheid 70 km/h). Aanwezige deceleratielengte onveranderd.	Boogstraal aangepast naar R=250m (ontwerpsnelheid 70 km/h). Aanwezige deceleratielengte onveranderd.	x				x

Nieuwe risico's A2Re Deil-De Lucht

1.2.1	A2 VWg	1	Zicht	De rijstrookbeëindiging in de verbindingsboog A2Re-A15Re ligt redelijk direct achter een kunstwerk gesitueerd. Aangezien de rijbaan hier in zowel een horizontale als verticale bolle boog ligt, is het zicht op de rijstrookbeëindiging minimaal. Mocht een bestuurder om welke reden dan ook niet (tijdig) anticiperen op de bebording en/of verdrijfpijlen, dan komt de daadwerkelijke rijstrookbeëindiging (verdrijfstrepen) zeer onverwacht, met een te korte tijd om nog aan het begin van de verdrijfstrepen tot stilstand te komen.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.		x			x
1.2.2	A2 HRR, 91,9 - 92,9	1	Complexiteit	(Vracht)verkeer van Utrecht naar Waardenburg moet over een kortere afstand extra rijstroken wisselen om de afrit te bereiken en hier weven met verkeer afkomstig vanaf de A15. Deze	n.v.t.	n.v.t.	2 rijstrookwissels, 1.000 m beschikbaar	eveneens 2 rijstrookwissels nodig, 1.400m beschikbaar	eveneens 2 rijstrookwissels nodig, 1.400m beschikbaar	3 rijstrookwissels, 1.000m beschikbaar	2 rijstrookwissels, 1.000 m beschikbaar			x		x

				afstand voldoet aan de richtlijnen en turbulentielengtes, maar geeft gezien de hoeveelheden verkeer van de A15 (met circa 18% vracht) veel turbulentie en snelheidsverschillen. Het gevolg kan een toename in flank- en kop-staartaanrijdingen zijn.													
1.2.3	A2 HRR, 92,3 - 92,9	1	Discontinuïteiten, horizontaal alignement, knooppunt- en aansluitingsvorm	Aansluiting Waardenburg is vormgegeven als einde van een asymmetrisch weefvak met blokmarkering over een grote lengte. Door deze vormgeving krijgt de weggebruiker onvoldoende tijdige prikkels om af te remmen. Kans op eenzijdige ongevallen in de 90 graden bocht. Ook kan doorgaand verkeer vanaf de A15 pas laat door hebben dat het een rijstrook moet wisselen en daardoor onverwachte manoeuvres uithalen. Kans op flank- en kop-staartaanrijdingen.			Lengte blokmarkering 650 m				Lengte blokmarkering 800 m	Lengte blokmarkering 650 m. Aansluiting vormgegeven als Haarlemmermeer met rotonde als eindpunt, waardoor de prikkel om af te remmen groter is					
1.2.4	A2 HRR 94,5 - 94,6	2	Turbulentie, verkeersafwikkeling	Tussen aansluiting Waardenburg en het begin van de Waalbrug wordt rijstrook 1 afgestreept. Hierdoor gaat de I/C-verhouding in de avondspits ter plekke van 0,72 naar 1,00 (NRM). De afstand tussen de invoeging en rijstrookbeëindiging wijkt 30% af van de richtlijn. Dit heeft stroomopwaarts congestie en turbulentie tot gevolg met verhoogde kans op flank- en kop-staartaanrijdingen.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	x			x	x

Tabel I.4 VOA-risico's A2Li De Lucht - Deil

Risico-nr	Locatie	Deel-traject	Attentiepunt VOA	Omschrijving	Referentie		Kansrijke alternatieven				Voorkeursalternatief	Human factors					
					2019	2040	0+	A	B	C		VKA	verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen
2.1.1	A2Li toerit 17d	2	Complexiteit, wegbeeld, turbulentie, horizontaal alignement	Bij toerit 17 Zaltbommel speelt een combinatie van risicovolle factoren: (1) de boogstraal van de toerit is te krap (R=75), (4) bij ingaan van de krappe boog bevindt zich een rijstrookbeëindiging, (3) de I/C-verhouding op de hoofdrijbaan is hoog (0,97) (NRM), (4) en er bevindt zich een grote en hoge reclamezuil in de rechter zijberm. Deze combinatie (alignement, intensiteit, discontinuïteit en afleiding) verzwaart de rijtaak. Tussen 2014 en 2018 hebben		stijging I/C naar 1,00 (NRM) (ochtendspits)	Stijging I/C naar 0,99 (NRM) (ochtendspits)	Stijging I/C naar 0,99 (NRM) (ochtendspits)	Stijging I/C naar (NRM) 0,98 (ochtendspits)	Daling I/C naar 0,86 (NRM) (ochtendspits)	Stijging I/C naar 0,90 (ochtendspits) (CIA)		x			x	

				mede door deze hoge rijtaakbelasting bij de invoeging 22 ongevallen plaatsgevonden, waarvan geen met letselschade.												
2.1.2	A2 HRL 100,1 - 94,6	2	Dwarsprofiel	Geen vluchtstrook aanwezig op de Waalbrug en het wegvak tussen de Waalbrug en aansluiting 16 Waardenburg. Dit verhoogt de kans op (eenzijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening. Tussen 2014 en 2018 hebben hier 2 eenzijdige, 4 kop-staart en 1 letselongeval plaatsgevonden.				Rijbaan A15Li op nieuwe brug met richtlijnconforme rijstrookbreedtes en vluchtstrook.	Rijbaan A15Li op nieuwe brug met richtlijnconforme rijstrookbreedtes en vluchtstrook.	Rijbaan A15Li op nieuwe brug met richtlijnconforme rijstrookbreedtes en vluchtstrook.	Rijbaan A15Li op nieuwe brug met richtlijnconforme rijstrookbreedtes en vluchtstrook.	x			x	
2.1.3	A2 HRL, 95,3 - 91,9	1,2	Verkeersafwikkeling	Structureel hoge I/C-verhoudingen (De Lucht → Zaltbommel → Waardenburg → Deil: 0,90→0,97→0,91) (NRM) in de spitsen op de hoofdrijbaan tussen verzorgingsplaats De Lucht en knooppunt Deil zorgen voor veel turbulentie en onverwachte rembewegingen rondom de con- en divergentiepunten.		I/C OS = 0,92 → 1,00 → 0,97 (NRM)	I/C OS = 0,89 → 1,00 → 0,94 (NRM)	I/C OS = 0,92 → 0,99 → 0,79 (NRM)	I/C OS = 0,92 → 0,98 → 0,94 (NRM)	I/C OS = 0,82 → 0,86 → 0,87 (NRM)	I/C OS = 0,88 → 0,91 → 0,86 (CIA)	x			x	
2.1.4	A2Li afrit 16c	2	Wegcategorie	Er is relatief veel verkeer dat aansluiting 16 Waardenbrug gebruikt als sluiproute naar de A15 via de N830 (circa 4.500 vtg per etmaal op de afrit). Hierdoor bevindt zich meer verkeer op de afrit en het kruispunt dan waar deze voor ontworpen zijn. Vanwege de vormgeving van het kruispunt en de beperkte lengte van de afrit, staat de wachtrij al snel halverwege de afrit. Ook stelt links- en rechtsafslaand verkeer zich naast elkaar op terwijl er officieel slechts 1 opstelstrook is. Dit leidt tot een verhoogde kans op kop-staartaanrijdingen. Tussen 2014 en 2018 hebben hier circa 8 geregistreerde ongevallen plaatsgevonden.		Er worden 2 opstelstroken aangelegd op de afrit voor het kruispunt en een VRI geplaatst, waardoor de wachtrijlengte halveert en er meer lengte is om te decelereren. Echter is het aantal voertuigen op de afrit nog hoog in vergelijking met de lengte van de afrit: circa 4.700 vtg per etmaal	Nieuwe locatie en vormgeving aansl. 16 met veranderde aansluiting op N830 en verbetering doorstroming in knp Deil maakt sluiproute ri. Meteren onaantrekkelijker. Circa 1.900 vtg per etmaal op de afrit.	Verbetering doorstroming in knp Deil maakt sluiproute ri. Meteren onaantrekkelijker. Circa 3.600 vtg per etmaal op de afrit.	Nieuwe locatie en vormgeving aansl. 16 met veranderde aansluiting op N830 en verbetering doorstroming in knp Deil maakt sluiproute ri. Meteren onaantrekkelijker. Circa 1.300 vtg per etmaal op de afrit.	Nieuwe locatie en vormgeving aansl. 16 met veranderde aansluiting op N830 en verbetering doorstroming in knp Deil maakt sluiproute ri. Meteren onaantrekkelijker. Circa 900 vtg per etmaal op de afrit.	Verbetering doorstroming in knp Deil maakt sluiproute ri. Meteren onaantrekkelijker. Circa 1.800 vtg per etmaal op de afrit.					x
2.1.5	A2Li VWf, 91,1 - A2 VWg, 92,0	1	Complexiteit	Bij knooppunt Deil ondervindt het verkeer vanaf de A2(Li en Re) naar de A15Re (richting het oosten) relatief veel convergentiepunten met verplichte rijstrookwisselingen. De verbindingsweg vanaf A2Re bevat eerst een rijstrook beëindiging (2 > 1), alvorens de verbindingsweg vanaf de A2Li invoegt (1 + 1 > 1) en de rijbaan stroomafwaarts invoegt op A15Re (2 + 1 > 2).		Laatste convergentiepunt (2 + 1 > 2) is vervangen voor een weefvak i.c.m. aansl. Meteren. Aantal verplichte laterale bewegingen verminderen niet.	Laatste convergentiepunt (2 + 1 > 2) is vervangen voor een weefvak i.c.m. aansl. Meteren. Aantal verplichte laterale bewegingen verminderen niet.	Met uitzondering van de rijstrookbeëindiging, zijn alle andere discontinuïteiten met een verplichte rijstrookwissel weg.	De verbindingsweg A2Li > A15Re is losgetrokken van de verbindingsweg A2Re > A15Re, waardoor verkeer vanaf A2Re twee verplichte rijstrookwissels moet uitvoeren i.p.v. drie. De I/C-verhoudingen zijn laag.	Met uitzondering van de rijstrookbeëindiging, zijn alle andere discontinuïteiten met een verplichte rijstrookwissel weg.		x		x		

				Deze convergentiepunten zorgen voor veel laterale bewegingen (kans op flankaanrijdingen) en verlagen de hiaatlengtes in de verkeersstroom (kans op kopstaart botsingen). Hier is relatief veel vrachtverkeer aanwezig (circa 17 % op de verbindingswegen en 22 % op de A15Re), wat leidt tot grote onderlinge snelheidsverschillen en beperking van het zicht, waardoor het wegverloop niet duidelijk is. Tussen 2014 en 2018 hebben rond deze convergentiepunten 9 ongevallen plaatsgevonden.												
2.1.6	A2Li VWn 90,7 - 90,4	1	Complexiteit	Verkeer vanaf de A2-Li dat het weefvak op de rangeerbaan in knooppunt Deil nadert, heeft geen zicht op het bewegwijzeringsbord t.b.v. van dit weefvak door het centraal viaduct dat het zicht blokkeert. Risico op onverwachte rembewegingen en stuurbewegingen, en laat zicht op de krappe klaverbladlus.			Het zicht op het bewegwijzeringsbord verslechtert door nieuw kunstwerk ten noorden van bestaand centraal viaduct.	Het zicht op het bewegwijzeringsbord verslechtert door uitbreiding van het bestaand centraal viaduct en een nieuw kunstwerk ten noorden van bestaand centraal viaduct.	De krappe lus A2Li > A15Li vervalt.	De krappe lus A2Li > A15Li vervalt.	Het zicht op het bewegwijzeringsbord verslechtert door uitbreiding van het bestaand centraal viaduct en een nieuw kunstwerk ten noorden van bestaand centraal viaduct.	x	x		x	
2.1.7	A2Li VWn 90,7 - 90,4	1	Wegstelsel (hoofd-/parallelrijbaan)	De lengte van het weefvak op de rangeerbaan is 10 % te kort. De I/C-verhouding hier is 0,56 (NRM). Mogelijk heeft het verkeer hierdoor moeite met het vinden van hiaten. Echter bestaat het verkeer in het weefvak voor meer dan 90 % uit verkeer op de relatie zuid-west en fungeert het weefvak dus bijna als uitvoeger. Ook kan het voorkomen dat doorgaand verkeer gebruik maakt van de rangeerbaan, vanwege de relatief hoge I/C-verhouding in het knooppunt (0,68) (NRM). Voor de (kleine hoeveelheid) verkeer op de relatie west-noord kan invoegen dus een grote opgave worden, omdat ze met een relatief lage snelheid moeten invoegen op de rangeerbaan met veel wevend verkeer en doorgaand verkeer dat zijn snelheid niet hoeft te verlagen.		I/C hoofdrijbaan = 0,76, I/C weefvak rangeerbaan = 0,52 (NRM).	Stijging I/C op hoofdrijbaan in het knooppunt (0,80) en weefvak rangeerbaan (0,93) (NRM). Doorstroming in simulatie weefvak (Vissim) is goed.	Stijging I/C op hoofdrijbaan in het knooppunt (0,90) en weefvak rangeerbaan (0,82) (NRM). Doorstroming in simulatie weefvak (Vissim) is goed.	weefvak opgeheven	weefvak opgeheven	Stijging I/C op hoofdrijbaan in het knooppunt (0,81) en weefvak rangeerbaan (0,89) (o.b.v. CIA). Doorstroming in simulatie weefvak (Vissim) is goed.	x			x	x
Nieuwe risico's A2Li De Lucht - Deil																
2.2.1	A2 HRL 93,0 - 91,6	1	Complexiteit, discontinuïteiten	Het wegvak tussen aansluiting 16 Waardenbrug en knooppunt Deil is vormgegeven als asymmetrisch weefvak. Deze configuratie leidt tot voorsortend doorgaand (vracht)verkeer op R3 (of R4 bij alternatief C), en rechts inhalend verkeer op R4 en R5 (of R5 en R6 bij alternatief C). Aangezien	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	Kortere afstand weefvak wegens verplaatsing aansluiting Waardenburg		x				x

				verkeer hier een strategische keuze moet maken (verzwaring rijtaak) en er grote snelheidsverschillen worden verwacht (langzaam vrachtverkeer in R3 bij alternatief A en in R4 bij alternatief C), leidt dit tot een verhoogde kans op kop-staart botsingen en flankaanrijdingen.											
2.2.2	A2 VWk	1	Verticaal alignement	De nieuwe verbindingsboog A2Li-A15Li moet al vrij snel na zijn afsplitsing met verbindingsboog A2Li-A15Re de turbineboog A2Re-A15Re bovenlangs kruisen, waardoor de verbindingsboog een steil lengteprofiel bevat. De boog heeft ontwerpsnelheid 70 km/u, maar vanwege het goede zicht zijn veel automobilisten geneigd om sneller te rijden. Dit heeft grote snelheidsverschillen (door 17 % vrachtverkeer) aan het begin van de verbindingsboog, en kleine hiaten aan het eind van de verbindingsboog, tot gevolg. Doordat de verbindingsboog enkelstrooks is vormgegeven, leidt dit tot een verhoogde kans op kop-staart botsingen aan het begin van de verbindingsboog, en problemen met invoegen van de verkeersstroom A2Re-A15Li aan het eind van de verbindingsboog.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.			n.v.t.	x	x		x
2.2.3	A2 VWk	1	Horizontaal alignement, Continuïteit	De nieuwe verbindingsboog A2Li-A15Li is vormgegeven als niet-constante horizontale boog. Alhoewel de rechtstand tussen de gelijkgerichte bogen voldoet aan de richtlijn, lokt deze vormgeving uit tot versnellen in de verbindingsboog, met hoge naderingssnelheden bij de redelijk onverwachte tweede boog tot gevolg. Dit verhoogt de kans op enkelzijdige ongevallen en kop-staart botsingen.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.			n.v.t.	x			
2.2.4	A2 HRL 90,9 - 90,8	1	Discontinuïteiten	In knp Deil wordt R1 afgestreept. Hierdoor wijzigt ter plekke de I/C verhouding van 0,69 naar 0,92 (NRM). Deze hoge I/C-verhouding kan ertoe leiden dat bestuurders moeite hebben met het vinden van hiaten en kan daardoor flankaanrijdingen tot gevolg hebben.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.			n.v.t.	x			
2.2.5	A2 VWf	1	Verkeersafwikkeling, dwarsprofiel	De nieuwe verbindingsweg A2Li-A15Re is ruim 2.300 meter lang, en enkelstrooks vormgegeven. Dit leidt tot clustering van voertuigen, waardoor invoegen op A15Re (en tevens uitvoegen vanaf A15Re	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	x			x

				naar aansl. 30a Meteren) niet soepel zal verlopen. Verhoogde kans op kop-staart botsingen bij het invoegen door kleine hiaatacceptatie en snelheidsverschillen bij het invoegen op A15Re.													
2.2.6	A2Li VWk	1	Complexiteit, gecombineerd alignement, zicht	De verbindingsweg A2Li - A15Li heeft een steil verloop in combinatie met een wegverloop waar eerst een 270 graden lus en vervolgens een slinger wordt doorlopen. Voertuigen beginnen aan deze klim met geringe snelheid, maar de snelheidsverschillen tussen vracht (15%) en personenauto's kunnen na de lus hoog oplopen zonder dat er inhaal mogelijkheden zijn. In combinatie met de zichtlijnen en de rijtaakcomplexiteit, bestaat hier een risico op kop-staartaanrijdingen.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.			x	x			x

Tabel I.5 VOA-risico's A2Re De Lucht-Vught

Risico-nummer	Locatie	Deeltraject	Attentiepunt VOA	Omschrijving	Referentie		Kansrijke alternatieven					Voorkeursalternatief	Human factors					
					2019	2040	0+	A1	A2	B	C		VKA	verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen
3.1.18	A2Re toerit 18b	3	Horizontaal alignement, discontinuïteiten, verkeersafwikkeling	De toerit van VZP De Lucht ligt in een krappe boog op de hoofdrijbaan (R = 1.500 m) waar een hoge I/C-verhouding (0,90) (NRM) is. Dit leidt tot een verhoogde taakbelasting voor invoegende bestuurders en een risico op flank- en kop-staartaanrijdingen.		I/C = 0,94 (NRM)	I/C = 0,94 (NRM)	I/C = 0,90 (NRM)			I/C = 0,90 (NRM)	I/C = 0,80 (NRM)	I/C = 0,86 (CIA)	x	x			x
3.1.19	A2Re toerit 18b	4a	Horizontaal alignement	De boogstraal van toerit Kerkdriel is te krap (R = 65 m). Risico op eenzijdige ongevallen of tweezijdige ongevallen bij onvoldoende snelheid invoegend verkeer.										x				x
3.1.1	A2 HRR,	4a	Dwarsprofiel	Op de Maasbrug is geen vluchtstrook aanwezig. Ook hebben de rijstroken			Geen verandering	A2Li op nieuwe brug, huidige bruggen behouden elk 2 rijstroken van de A2Re (hoofd-			A2Li op nieuwe brug, huidige bruggen behouden	A2Re op nieuwe brug, bredere rijstroken en	A2Li op nieuwe brug, huidige bruggen behouden	x				x

	109,3 - 110,0			hier slechts een breedte van 3,2 m. Dit verhoogt de kans op (eenzijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening. Ook is de obstakelvrije afstand (afstand tussen kantverharding en geleidebarrier) aan de rechterzijde van de rijbaan circa 0,8 m (t.o.v. de geëiste 1,5m; afwijking: 45 %). Dit vergroot de kans op eenzijdige ongevallen bij overschrijding van de kantstreep.			en parallelbaan). Breder rijstroken en vluchtstrook ingepast.	elk 2 rijstroken van de A2Re (hoofd- en parallelbaan). Breder rijstroken en vluchtstrook ingepast.	vluchtstrook ingepast.	elk 2 rijstroken van de A2Re (hoofd- en parallelbaan). Breder rijstroken en vluchtstrook ingepast.					
3.1.2	A2 HRR, 109,3 en 110,0	4a	Horizontaal alignement	Zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts van de brug bevindt zich een minimale asverschuiving (lees: slinger) in het alignement. Deze slinger ligt niet in lijn met de verwachting van weggebruikers en is beperkt waarneembaar. Dit verhoogt het risico op flankaanrijdingen. Vanwege de hoge I/C-verhouding (1,00) (NRM) zijn de kans van optreden en de mogelijke ernst groter. Stroomafwaarts hebben tussen 2014 en 2018 5 flankaanrijdingen plaatsgevonden.	I/C = 0,96 (NRM)	I/C = 0,97 (NRM)	IC = 0,98 (PRB) en 0,92 (HRB) (NRM). A2Re hoofd- en parallelbaan over huidige bruggen. Hierdoor neemt asverschuiving stroomopwaarts voor beide rijbanen toe, en neemt deze stroomafwaarts voor de hoofdrijbaan toe. Hierdoor is de asverschuiving beter herkenbaar.	IC = 0,98 (PRB) en 0,92 (HRB) (NRM). A2Re hoofd- en parallelbaan over huidige bruggen. Hierdoor neemt asverschuiving stroomopwaarts voor beide rijbanen toe, en neemt deze stroomafwaarts voor de hoofdrijbaan toe. Hierdoor is de asverschuiving beter herkenbaar.	IC = 0,82 (NRM). A2Re in geheel op nieuwe brug. Asverschuiving neemt stroomopwaarts en stroomafwaarts af	IC = 0,87 (PRB) en 0,79 (HRB) (o.b.v. CIA). A2Re hoofd- en parallelbaan over huidige bruggen. Hierdoor neemt asverschuiving stroomopwaarts voor beide rijbanen toe, en neemt deze stroomafwaarts voor de hoofdrijbaan toe. Hierdoor is de asverschuiving beter herkenbaar.	x	x			
3.1.3	A2 HRR, 110,0 - 111,0	4	Discontinuïteiten, turbulentie	Parallelstructuur A2Re begint 1.100 m stroomafwaarts van de Maasbrug, waardoor de eerste voorwegwijzer vanwege inpassingsproblemen op de Maasbrug op slechts 1.000 m voor het puntstuk staat. Dit terwijl de richtlijn een afstand van 1.650 m eist (afwijking: 40 %). Doorgaand vrachtverkeer moet een rijstrook opschuiven en sorteert mogelijk al voor op de (krappe) Maasbrug, bij een groot snelheidsverschil (Vmax 120/130 km/h). Vanwege de hoge verkeersdruk		Geen verandering	Parallelstructuur begint ten noorden van aansluiting Kerkdriel. Hierdoor worden onverwachte manoeuvres op en na de Maasbruggen weggenomen.	Parallelstructuur begint ten noorden van aansluiting Kerkdriel. Hierdoor worden onverwachte manoeuvres op en na de Maasbruggen weggenomen.	Puntstuk wordt naar het noorden verplaatst. Bewegwijzering wordt richtlijnconform ingericht waardoor eerste voorwegwijzer zich al voor de nieuwe brug bevindt. Nieuwe brug wordt ruimtelijk genoeg ingericht voor weefbewegingen.	Parallelstructuur begint ten noorden van de Maasbrug. Hierdoor worden onverwachte manoeuvres op en na de Maasbruggen weggenomen.	x			x	x

				leidt dit tot onverwachte manoeuvres (waaronder rechts inhalen) en een verhoogd risico op flankaanrijdingen en kopstaaraanrijdingen. Tussen 2014 en 2018 hebben hier 4 kop-staarten en 5 flankaanrijdingen plaatsgevonden.													
3.1.4	A2 PRR, 111,0 - 111,7	5,6	Wegstelsysteem	Verkeer richting de A59 (langeafstandsverkeer) dient de parallelrijbaan te volgen. Hierdoor bevinden zich weggebruikers met verschillende attentieniveaus op dezelfde rijbaan. Dit kan leiden tot onverwachte manoeuvres en snelheidsverschillen.			Tevens bevindt doorgaand verkeer van de A59 zich tegen verwachting in op een regionale stroomweg met max snelheid 80 km/u waardoor het geneigd is deze snelheid te overtreden.	Tevens bevindt doorgaand verkeer van de A59 zich tegen verwachting in op een regionale stroomweg met max snelheid 80 km/u waardoor het geneigd is deze snelheid te overtreden.	Geen verandering	Tevens bevindt doorgaand verkeer van de A59 zich tegen verwachting in op een regionale stroomweg met max snelheid 80 km/u waardoor het geneigd is deze snelheid te overtreden.	Geen verandering	Geen verandering	x				x
3.1.5	A2 PRR, 111,0 - 117,7	4, 5, 6, 7	Wegstelsysteem	Afrit 22 St. Michielsgestel is op de oostbaan aangesloten op de parallelrijbaan, en op de westbaan aangesloten op de hoofdrijbaan. Het is mogelijk dat verkeer vanaf Utrecht richting afrit 22 de parallelrijbaan kiest in plaats van de hoofdrijbaan. Dit verhoogt het verkeersveiligheidsrisico doordat de parallelrijbaan een hogere I/C-verhouding heeft en daarnaast een hogere mate van turbulentie kent.			Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering	x				x
3.1.6	A2 PRR, 111,0 - 115,1	5,6	Verkeersafwikkeling	De I/C-verhoudingen op de parallelrijbaan tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham zijn structureel hoog (0,99 en 0,96) (NRM). Dit kan zorgen voor turbulentie rondom de con- en divergentiepunten (met name de knooppunten zelf) met onverwachte rembewegingen tot gevolg.		IC = 0,95 en 0,92 (NRM)	Afname I/C-verhoudingen naar 0,74 en 0,77 (NRM). Ook zorgt de afname van de max snelheid naar 80 km/u voor minder turbulentie.	Lichte afname I/C-verhouding naar 0,78 en 0,81 (NRM). Ook zorgt de afname van de max snelheid naar 80 km/u voor minder turbulentie.	Lichte afname I/C-verhouding naar 0,76 en 0,80 (NRM). Behoud max snelheid van 100 km/u.	Lichte afname I/C-verhouding naar 0,79 en 0,81 (NRM). Ook zorgt de afname van de max snelheid naar 80 km/u voor minder turbulentie.	Lichte afname I/C-verhouding naar 0,61 en 0,77 (NRM). Behoud max snelheid van 100 km/u.	Lichte afname I/C-verhouding naar 0,70 en 0,83 (o.b.v. FOSIM). Behoud max snelheid van 100 km/u.	x				x
3.1.7	A2 VWe, 111,7 - 112,2	4b	Horizontaal alignement	Krappe rechtsdraaiende boog in knp Empel (Utrecht -> Waalwijk). Weggebruiker verwacht 90 km/h. Zeker ook bij de 2e boog na rechtstand.			Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering					

				Bovendien vallen de stralen in het gebied van 'niet toe te passen' conform ROA vanwege risico boogonderschatting.													
3.1.8	A2 PRR, 112,7 - 112,8	5	Discontinuïteiten, turbulentie	Het weefvak tussen knooppunt Empel en aansluiting 20 Rosmalen bevat een taperinvoeging, waarbij de toeleidende rijbanen beide een I/C-verhouding hebben van 0,64 en 0,50 (NRM). Ondanks dat de verkeersintensiteiten laag zijn, worden taperinvoegingen in principe niet toegepast vanwege de korte afstand (en dus tijd) waarin een verplichte rijstrookwissel uitgevoerd moet worden. Kans op flankaanrijdingen en (bij kleine hiaatacceptatie) kop-staart botsingen.			Verbreding parallelrijbaan ter plekke naar 4 rijstroken zorgt ervoor dat er geen taperinvoeging meer nodig is.	Verbreding parallelrijbaan ter plekke naar 4 rijstroken zorgt ervoor dat er geen taperinvoeging meer nodig is.	Verbreding parallelrijbaan ter plekke naar 4 rijstroken zorgt ervoor dat er geen taperinvoeging meer nodig is.	Verbreding parallelrijbaan ter plekke naar 4 rijstroken zorgt ervoor dat er geen taperinvoeging meer nodig is.	Verbreding parallelrijbaan ter plekke naar 4 rijstroken zorgt ervoor dat er geen taperinvoeging meer nodig is.	Verbreding parallelrijbaan ter plekke naar 4 rijstroken zorgt ervoor dat er geen taperinvoeging meer nodig is.	x				x
3.1.9	A2Re afrit 20a	5	Knooppunt- en aansluitingsvorm	Aansluiting 20 Rosmalen (I/C = 0,60) (NRM) heeft geen standaard aansluitingsvorm (Haarlemmermeer- of halfklaverbladaansluiting). De afrit is kort en krap, en ligt direct na een viaduct waardoor het zicht op wegverloop wordt weggenomen. Dit terwijl er op de afrit in korte tijd een beslissing gemaakt moet worden op strategisch niveau (routekeuze). Kans op kop-staart botsingen (bij file/terugslag) en flankaanrijdingen bij late wijzigingen routekeuze.			Puntstuk verplaatst naar vóór viaduct. Max snelheid verminderd naar 80 km/u.	Puntstuk verplaatst naar vóór het viaduct. Max snelheid verminderd naar 80 km/u.	Puntstuk verplaatst naar vóór het viaduct. Aansluiting wordt vormgegeven als half klaverblad met richtlijnconforme boogstraal, waarbij de locatie van de routekeuze wordt opgeschoven.	Puntstuk verplaatst naar vóór het viaduct. Max snelheid verminderd naar 80 km/u.	Puntstuk verplaatst naar vóór het viaduct. Aansluiting wordt vormgegeven als half klaverblad met richtlijnconforme boogstraal, waarbij de locatie van de routekeuze wordt opgeschoven.	Puntstuk verplaatst naar vóór het viaduct. Aansluiting wordt vormgegeven als half klaverblad met richtlijnconforme boogstraal, waarbij de locatie van de routekeuze wordt opgeschoven.	x	x			x
3.1.10	A59 HRL, 140,1 - 139,9	7	Dwarsprofiel	De verbindingsweg Nijmegen-Eindhoven in knooppunt Hintham kruist de A2 onderlangs door middel van een viaduct met zijwanden waardoor het zicht op het wegverloop, stilstaand verkeer (file door structureel hoge I/C-verhoudingen op de A2Re PRB) of een obstakel op de weg stroomafwaarts van het			Viaduct wordt enkele meters verbreed. Verbindingsweg wordt uitgerust met filedetectiesysteem.	Viaduct wordt enkele meters verbreed. Verbindingsweg wordt uitgerust met filedetectiesysteem.	Viaduct wordt enkele meters verbreed. Verbindingsweg wordt uitgerust met filedetectiesysteem.	Viaduct wordt enkele meters verbreed. Verbindingsweg wordt uitgerust met filedetectiesysteem.	Viaduct wordt enkele meters verbreed. Verbindingsweg wordt uitgerust met filedetectiesysteem.	Viaduct wordt enkele meters verbreed. Verbindingsweg wordt uitgerust met filedetectiesysteem.	x	x			x

				<p>viaduct wordt weggenomen. De gereden snelheid voor personenauto's ligt (ruim) boven de ontwerpsnelheid. De krappe boog geldt als (onverwacht) einde van een hoofdrijbaan. Daarnaast is er een overgang licht-donker in de boog, en zijn er voertuigkeringen ASI-C toegepast. Dit leidt tot een verhoogde kans op kop-staart botsingen en eenzijdige ongelukken (met obstakels). Tussen 2014 en 2018 zijn er 19 ongevallen gebeurd bij de onderdoorgang waarvan er 1 geregistreerd is als eenzijdig.</p>											
3.1.11	A2 PRR, 115,8 - 116,7	7	Complexiteit	<p>Tussen de samenvoeging A59Li - A2Re in knooppunt Hintham en aansluiting 21 Veghel zijn verscheidene complexe aspecten: (1) doorgaand (vracht)verkeer op A2 PRB moet over een afstand van 900 m twee rijstroken wisselen om op de A2 te blijven. (2) De 2+2 samenvoeging en 2+2 splitsing kunnen worden gecombineerd als symmetrisch weefvak, maar zijn vormgegeven als losse samenvoeging en splitsing. Verkeer vanuit Nijmegen dat niet bekend is met de situatie, schuift hierdoor twee rijstroken op, waarna het weer terug moet schuiven om de A2 te volgen. (3) Verkeer vanuit Nijmegen voegt links in en komt uit een boog met ontwerpsnelheid 70 km/u, terwijl verkeer op de rechter toeleidende baan 100 km/u rijdt. De verwachting van bestuurders is over het algemeen dat dit snelheidsverschil andersom moet zijn. Deze combinatie van complexe aspecten verhoogt de turbulentie,</p>		I/C (NRM) = 0,73	<p>(1) door opschuiven aansluiting Veghel neemt de afstand waarover doorgaand (vracht)verkeer 2 stroken moet wisselen af van 900 m naar 600 m; (2) wegvak vormgegeven als doorlopend symmetrisch weefvak; (3) door vormgeven A2 PRB als 80 km/u neemt snelheidsverschil tussen verkeer uit Nijmegen en verkeer op de A2 PRB af. I/C (NRM) = 0,78</p>	<p>(1) door opschuiven aansluiting Veghel neemt de afstand waarover doorgaand (vracht)verkeer 2 stroken moet wisselen af van 900 m naar 600 m; (2) wegvak vormgegeven als doorlopend symmetrisch weefvak; (3) door vormgeven A2 PRB als 80 km/u neemt snelheidsverschil tussen verkeer uit Nijmegen en verkeer op de A2 PRB af. I/C (NRM) = 0,79</p>	<p>(1) door opschuiven aansluiting Veghel neemt de afstand waarover doorgaand (vracht)verkeer 2 stroken moet wisselen af van 900 m naar 600 m; (2) wegvak vormgegeven als doorlopend symmetrisch weefvak; (3) geen verandering. I/C (NRM) = 0,80</p>	<p>(1) door opschuiven aansluiting Veghel neemt de afstand waarover doorgaand (vracht)verkeer 2 stroken moet wisselen af van 900 m naar 600 m; (2) wegvak vormgegeven als doorlopend symmetrisch weefvak; (3) door vormgeven A2 PRB als 80 km/u neemt snelheidsverschil tussen verkeer uit Nijmegen en verkeer op de A2 PRB af. I/C (NRM) = 0,80</p>	<p>(1) door opschuiven aansluiting Veghel neemt de afstand waarover doorgaand (vracht)verkeer 2 stroken moet wisselen af van 900 m naar 600 m; (2) wegvak vormgegeven als doorlopend symmetrisch weefvak; (3) geen verandering. I/C (NRM) = 0,81</p>	<p>(1) door opschuiven aansluiting Veghel neemt de afstand waarover doorgaand (vracht)verkeer 2 stroken moet wisselen af van 900 m naar 600 m; (2) wegvak vormgegeven als doorlopend symmetrisch weefvak; (3) geen verandering. I/C (CIA) = 0,78</p>	x		x

				verhoogt de rijtaakbelasting, en verhoogt daarmee het risico op flankaanrijdingen. De I/C-verhouding is hier 0,78 (NRM). Op dit traject zijn tussen 2014 en 2018 2 flankaanrijdingen geregistreerd.														
3.1.12	A2 afrit 21a	7	Discontinuïteiten	Uitvoering van aansluiting 21 Veghel is vormgegeven als een rijbaansplitsing met twee afslaande rijstroken. Dit voldoet niet aan het verwachtingspatroon voor een aansluiting. Risico op te hoge snelheid bij het ingaan van de afritboog. Tussen 2014 en 2018 hebben er 10 ongevallen plaatsgevonden op deze afrit.			De uitvoering is niet meer vormgegeven als rijbaansplitsing, maar als doorlopend weefvak. Ook is de snelheid verlaagd naar 80 km/u. Wel zijn er nog steeds twee afslaande rijstroken. Verwachtingspatroon blijft niet voldoen.	De uitvoering is niet meer vormgegeven als rijbaansplitsing, maar als doorlopend weefvak. Ook is de snelheid verlaagd naar 80 km/u. Wel zijn er nog steeds twee afslaande rijstroken. Verwachtingspatroon blijft niet voldoen.	De uitvoering is niet meer vormgegeven als rijbaansplitsing, maar als doorlopend weefvak. Wel zijn er nog steeds twee afslaande rijstroken. Verwachtingspatroon blijft niet voldoen.	De uitvoering is niet meer vormgegeven als rijbaansplitsing, maar als doorlopend weefvak. Ook is de snelheid verlaagd naar 80 km/u. Wel zijn er nog steeds twee afslaande rijstroken. Verwachtingspatroon blijft niet voldoen.	De uitvoering is niet meer vormgegeven als rijbaansplitsing, maar als doorlopend weefvak. Wel zijn er nog steeds twee afslaande rijstroken. Verwachtingspatroon blijft niet voldoen.	De uitvoering is niet meer vormgegeven als rijbaansplitsing, maar als doorlopend weefvak. Wel zijn er nog steeds twee afslaande rijstroken. Verwachtingspatroon blijft niet voldoen.	x					
3.1.20	A2Re toerit 21b	9	Horizontaal alignement	De boogstraal van toerit Veghel is te krap (R = 74 m). Risico op eenzijdige ongevallen of tweezijdige ongevallen bij onvoldoende snelheid invoegend verkeer.													x	
3.1.13	A2 HRR, 117,7 - 118,6	9	Complexiteit	Tussen de toerit Veghel (21) en de 2+2 samenvoeging van de hoofd- en parallelrijbaan is onvoldoende turbulentieafstand aanwezig. Vervolgens ligt tussen de samenvoeging van hoofd- en parallel en de daaropvolgende afrit 22 St. Michielsgestel een wegvak van slechts 600 m (puntstuk naar uitvoering). 35%-50% van het verkeer naar St Michielsgestel is lange afstandsverkeer vanaf de A2 en bevindt zich dus op de hoofdrijbaan. Uitgaande van 300 m per rijstrookwissel, is dit net voldoende. Echter is het kruisen van de verkeersstroom vanaf de parallelrijbaan een lastige opgave vanwege de hoge I/C-waarde van 0,89 (NRM). Het risico bestaat dat verkeer vanaf de hoofdrijbaan geen	I/C = 0,88 (NRM)	Samenvoeging is 2+3 geworden. Boogstraal blijft 800 m. Aansluiting St Michielsgestel vormgegeven als rijbaansplitsing. Afstand puntstuk tot puntstuk is 1.000 m waarbinnen verkeer van de hoofdrijbaan 3 rijstroken moet wisselen. Ook is het verkeer op de kruisende verkeersstroom aan het accelereren omdat op deze locatie de maximumsnelheid voor hen wijzigt van 80 km/u naar 100 km/u terwijl het verkeer van de hoofdrijbaan aan het decelereren is van 120 km/u naar 100 km/u. Hierdoor wordt het inschatten van aanwezige	Samenvoeging is 2+3 geworden. Boogstraal blijft 800 m. Aansluiting St Michielsgestel vormgegeven als rijbaansplitsing. Afstand puntstuk tot puntstuk is 1.000 m waarbinnen verkeer van de hoofdrijbaan 3 rijstroken moet wisselen. Ook is het verkeer op de kruisende verkeersstroom aan het accelereren omdat op deze locatie de maximumsnelheid voor hen wijzigt van 80 km/u naar 100 km/u terwijl het verkeer van de hoofdrijbaan aan het decelereren is van 120 km/u naar 100 km/u. Hierdoor wordt het inschatten van aanwezige	Samenvoeging is 2+3 geworden. Boogstraal blijft 800 m. Aansluiting St Michielsgestel vormgegeven als rijbaansplitsing. Afstand puntstuk tot puntstuk is 1.000 m waarbinnen verkeer van de hoofdrijbaan 3 rijstroken moet wisselen. I/C=0,87 (NRM).	Samenvoeging is 2+3 geworden. Boogstraal blijft 800 m. Aansluiting St Michielsgestel vormgegeven als rijbaansplitsing. Afstand puntstuk tot puntstuk is 1.000 m waarbinnen verkeer van de hoofdrijbaan 3 rijstroken moet wisselen. Ook is het verkeer op de kruisende verkeersstroom aan het accelereren omdat op deze locatie de maximumsnelheid voor hen wijzigt van 80 km/u naar 100 km/u terwijl het verkeer van de hoofdrijbaan aan het decelereren is van 120 km/u naar 100 km/u. Hierdoor wordt het inschatten van aanwezige	Parallelstructuur blijft ontvlochten tot in knp Vught, waardoor weefbewegingen hier sterk afnemen.	Samenvoeging is 2+3 geworden. Boogstraal blijft 800 m. Aansluiting St Michielsgestel vormgegeven als rijbaansplitsing. Afstand puntstuk tot puntstuk is vergroot tot 1.000 m waarbinnen verkeer van de hoofdrijbaan 3 rijstroken moet wisselen. I/C = 0,67 (CIA)	x				x		

				geschikte hiaten kan vinden waardoor dit verkeer grotere risico's gaat nemen. Bovendien bevindt dit wegvak zich in een krappe boog (straal 800 m), waardoor de rijtaak hier al verzaard wordt. Tussen 2014 en 2018 hebben hier 36 ongevallen plaatsgevonden. Hiervan zijn 9 geregistreerd als flankaanrijdingen waarvan 1 met letsel.			hiaten bemoeilijkt. I/C = 0,83 (NRM)	hiaten bemoeilijkt. I/C = 0,86 (NRM)		hiaten bemoeilijkt. I/C = 0,87 (NRM)							
3.1.17	A2 PRR, 118,6 - 119,1	9	Discontinuïteiten, turbulentie	Tussen de af- en toerit van aansluiting St. Michielsgestel is onvoldoende turbulentieafstand aanwezig (430 m in plaats van 700 m) in combinatie met de verhoogde I/C-verhouding tussen de aansluiting (IC = 0,72) (NRM) en de verzwarende elementen in het voorliggende wegvak kan dit tot verhoogde turbulentie en kop-staart en flankaanrijdingen leiden.		I/C = 0,73 (NRM)	I/C = 0,78 (NRM)	I/C = 0,57 (NRM)	turbulentie afstand 350 m I/C = 0,86 (NRM)	I/C = 0,79 (NRM)	turbulentie afstand 350 m I/C = 0,82 (NRM)	turbulentie afstand 370 m I/C = 0,57 (CIA)					x
3.1.14	A2 HRR, 119,1 - 119,9	10	Complexiteit	Aansluiting 22 St Michielsgestel is vormgegeven als half klaverbladaansluiting. Invoegend verkeer komt uit een krappe boog (straal 50 m) en moet dus nog versnellen. Dit verkeer komt met lage snelheid direct in het weefvak voor knooppunt Vught terecht, en moet in 1.000 m 2 rijstrookwisselingen uitvoeren om op de A2 te blijven bij een I/C van 0,74 (NRM). Risico op onverwachte remmanoeuvres en kopstaartaanrijdingen. Het puntstuk ligt daarbij direct na een viaduct, waardoor het convergentiepunt onverwacht komt.		I/C = 0,77 (NRM)	Boogstraal vergroot naar 85 m, waardoor verkeer eerder op snelheid kan zijn. Echter blijft de rest van de situatie gelijk. I/C = 0,80 (NRM)	Boogstraal vergroot naar 85 m, waardoor verkeer eerder op snelheid kan zijn. I/C-verhouding verhoogd naar 0,83 (NRM). Echter blijft de rest van de situatie gelijk.	Boogstraal vergroot naar 87 m en puntstuk 230 m opgeschoven, waardoor verkeer beter op snelheid kan komen. Echter is hierdoor de afstand waarover het verkeer 2 rijstroken moet opschuiven afgenomen naar 770 m. Ok is de I/C-verhouding verhoogd naar 0,83 (NRM).	Boogstraal vergroot naar 85 m, waardoor verkeer eerder op snelheid kan zijn. I/C-verhouding verhoogd naar 0,83 (NRM). Echter blijft de rest van de situatie gelijk.	Boogstraal vergroot naar 87 m. Parallelstructuur doorgetrokken tot in knp Vught	Boogstraal vergroot naar 87 m en puntstuk 230 m opgeschoven, waardoor verkeer beter op snelheid kan komen. Echter is hierdoor de afstand waarover het verkeer 2 rijstroken moet opschuiven afgenomen naar 770 m. Ok is de I/C-verhouding verhoogd naar circa 0,74 (FOSIM).	x	x			x
3.1.15	A2 HRR, 119,1 - 119,9	10	Complexiteit	Doorgaand (vracht)verkeer moet bij knooppunt Vught één rijstrook naar links			Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering	Geen verandering	Parallelstructuur doorgetrokken tot in knp Vught	Weefvak is verlengd van 650 m naar 1.000 m	x				x

				wisselen om op de A2 te blijven. Dit terwijl ditzelfde (vracht)verkeer net twee rijstroken naar rechts is geschoven bij de beëindiging van de parallelstructuur. De kans bestaat dat (vracht)verkeer na de beëindiging van de parallelstructuur op rijstrook 3 blijft rijden en daarbij rijstrook 4 open laat met rechts inhalend verkeer tot gevolg. Op deze locatie is de verhouding van ongevallen waar een vrachtauto bij betrokken is hoger dan gemiddeld op het traject.												
3.1.16	A2 HRR, 120,5 - 121,7	10	Dwarsprofiel	Geen vluchtstrook aanwezig op de drie viaducten binnen knooppunt Vught en op het wegvak tussen aansluiting 23 'Tilburg' en aansluiting 24 'Vught' (circa 900 m). De I/C-verhouding ter plekke is 0,80 (NRM). Dit verhoogt de kans op (eenzijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening.		I/C = 0,80 (NRM)	I/C = 0,80 (NRM)	I/C = 0,82 (NRM)	I/C = 0,86 (NRM)	I/C = 0,85 (NRM)	I/C = 0,87 (NRM)	I/C = 0,85 (NRM)	x			x

Nieuwe risico's De Lucht-Vught

3.2.10	A2 HRR, 107,4 - 109,04	4a	Bewegwijzering, discontinuïteiten	Er is onvoldoende afstand voor bewegwijzering tussen aansluiting Kerkrielen en de start van de parallelstructuur (1.640 m waar 2.650 m nodig is). Hierdoor zal verkeer dat vanaf de HRB naar de PRB gaat pas laat weven wat in combinatie met invoegend verkeer vanaf Kerkdriel (met name invoegend verkeer dat naar de HRB gaat) tot een hoge mate van turbulentie en een verhoogde taakbelasting leidt, met name omdat de I/C hier 0,87 (FOSIM) is en de rijbaan in een slinger van R=4.000 m ligt. Risico op kop-staart- en flankaanrijdingen.									Met maatwerk bewegwijzering en markering is dit risico beheersbaar in de planuitwerkingsfase.	x	x		x
--------	---------------------------------	----	-----------------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	--	---

3.2.1	A2 PRR, 111,2 - 111,7	4b	Knooppunt- en aansluitingsvorm, turbulentie	Door de korte afstand tussen de nieuwe aansluiting en knp Empel is er een weefvak van 400 m ingepast waar accelerierend verkeer en decelerierend verkeer (naar en van 100 km/u) door elkaar heen weven. Op deze locatie is de I/C- verhouding hoog (0,93) (NRM). Dit kan leiden tot een verhoogde hiaatacceptatie met als gevolg flank- en kop- staartaanrijdingen. Wel kiest 95% van het verkeer van de aansluiting voor de A59 richting Waalwijk en hoeft dus weinig verkeer naar de A2 te weven.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	x			x	
3.2.2	A2 PRR, 111,9 - 112,3	4b	Knooppunt- en aansluitingsvorm	De uitvoering voor aansluiting Rosmalen bevindt zich in knp Empel tussen de uitvoering en invoeging van de verbindingswegen van de A59 in. Enerzijds reduceert dit de weefbewegingen tussen knp Empel en aansluiting Rosmalen. Anderzijds verplaatst dit het keuzemoment naar een locatie waar deze niet door de weggebruiker wordt verwacht, met name door onbekende weggebruikers. Dit kan leiden tot onverwachte manoeuvres in het knooppunt met flank- of kop-staartaanrijdingen tot gevolg.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	x	x	x		
3.2.3	A2 PRR, 111,9 - 112,3	5	Verticaal alignement	De uitvoering van aansluiting Rosmalen wordt in het knooppunt ingepast door middel van een Verbindingsweg die onder 3 verbindingswegen door duikt. Weggebruikers hebben hier geen mind map van waar ze heen gaan. Daarom is goed zicht extra belangrijk. Als er slecht zicht is, kan een gevolg hiervan een toename in kop- staartaanrijdingen of	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.		x		x	

				eenzijdige aanrijdingen zijn.													
3.2.4	A2 afrit 20a, 112,4 - 113,4	5	Knooppunt- en aansluitingsvorm, horizontaal alignement	De afrit van aansluiting Rosmalen is vormgegeven als een 1.000 m lange rechte enkelstrooksweg. De verwachting is dat de snelheid hier hoog zal liggen en de (krappe) boog onverwacht komt, waardoor bestuurders te laat decelereren en hier met een te hoge snelheid in gaan. Kans op eenzijdige aanrijdingen.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	x		x	x	
3.2.5	A2 PRR, 112,4 - 117,7	5,6,7	Wegcategorie, wegsysteem, uniformiteit, complexiteit	Inrichting van de parallelrijbaan vanaf knp Empel als autosnelweg met max snelheid 80 km/u en lokaal geen vluchtstroken gaat tegen de verwachting van de weggebruiker in. Dit geldt met name voor het lange-afstandsverkeer van de A59 dat er bij knp Empel en knp Hintham bij komt. Dit kan leiden tot overtreding van de maximumsnelheid en grote onderlinge snelheidsverschillen, met mogelijk flank en kopstaartaanrijdingen tot gevolg.	n.v.t.	n.v.t.			n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	x		x		x
3.2.6	A2 PRR, 112,4 - 117,7	5,6,7	Dwarsprofiel	Ter hoogte van kunstwerken zijn op de parallelrijbaan geen vlucht-stroken aanwezig. Dit terwijl sommige van deze locaties 4 rijstroken bevatten alsmede andere risico's en hoge I/C-verhoudingen. De locaties zijn: de Burgemeester Goldschalkxstraat, de kunstwerken in knp Empel, de spooronderdoorgang, de kunstwerken in knp Hintham, de brug over de Zuid-Willemsvaart, het viaduct van de N617. Een bijzonder aandachtspunt is de spooronderdoorgang bij HM 114,6 - 114,2, omdat het hier om een afstand van 270 m zonder vluchtstrook gaat. Dit	n.v.t.	n.v.t.	I/C = 0,74 en 0,76 (NRM)	I/C = 0,78 en 0,81 (NRM)	I/C = 0,76 en 0,80 (NRM) in plaats van vluchtstrook-insnoering een vluchtzone en/of bergingzone insnoering	I/C = 0,79 en 0,81 (NRM)	I/C = 0,61 en 0,77 (NRM) in plaats van vluchtstrook-insnoering een vluchtzone en/of bergingzone insnoering	I/C = 0,70 en 0,83 (CIA en FOSIM) in plaats van vluchtstrook-insnoering een vluchtzone en/of bergingszone insnoering				x	

				verhoogt de kans op eenzijdige ongevallen met hoog letselrisico, en aanrijdingen met een stilstaand voertuig of persoon buiten het voertuig. Ook beperkt het de bereikbaarheid voor hulpdiensten bij calamiteiten op zowel de parallelrijbaan als de hoofdrijbaan.														
3.2.7	A2 PRR, 112,5 - 113,4	5	Discontinuïteiten, knooppunt- en aansluitingsvorm, horizontaal alignement	Aansluiting Rosmalen is vormgegeven als einde van een asymmetrisch weefvak met blokmarkering over een lengte van 650 m. Weggebruikers kunnen hierdoor onvoldoende tijdige prikkels krijgen om te decelereren. Risico op eenzijdige ongevallen in de 180 graden bocht.	n.v.t.	n.v.t.					n.v.t.		x				x	
3.2.9	A2 PRR, 118,6	9	Discontinuïteiten, knooppunt- en aansluitingsvorm, horizontaal alignement	Aansluiting St. Michielsgestel is vormgegeven als einde van een asymmetrisch weefvak met blokmarkering over een lengte van 650 m. Weggebruikers kunnen hierdoor onvoldoende tijdige prikkels krijgen om te decelereren. Risico op eenzijdige ongevallen.									x				x	
3.2.8	A2Re 120,6 - 120,8	10	Discontinuïteiten, horizontaal alignement	Afstreping R1 in knooppunt Vught ligt in een boog met straal 1.500 m. Tevens wijkt de turbulentieafstand af van de richtlijn om samenvallen met vluchtstrookinsnoering te voorkomen. I/C verhouding ter plekke is 0,74 (NRM). Verhoogd risico op flank- en kopstaartaanrijdingen.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.				x				x

Tabel I.6 VOA-risico's A2Li Vught - De Lucht

					Referentie		Kansrijke alternatieven					Voorkeursalternatief	Human factors					
													verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen	
Risico-nummer	Locatie	Deeltraject	Ontwerpaspect	Omschrijving	2019	2040	0+	A1	A2	B	C	VKA						
4.1.1	A2 HRL, 121,7 - 120,5	10	Dwarsprofiel	Geen vluchtstrook aanwezig op het wegvak tussen aansluiting 24 'Vught' en aansluiting 23 'Tilburg' (circa 900 m), en tevens niet op de drie viaducten binnen knooppunt Vught. De I/C verhouding hier is 0,80 (NRM). Dit verhoogt de kans op (eenzijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening.		I/C = 0,80 (NRM)	I/C = 0,80 (NRM) Geen aanpassingen doorgevoerd	I/C = 0,82 (NRM) Geen aanpassingen doorgevoerd	I/C = 0,86 (NRM) Geen aanpassingen doorgevoerd	I/C = 0,83 (NRM) Geen aanpassingen doorgevoerd	I/C = 0,84 (NRM) Geen aanpassingen doorgevoerd	I/C = 0,84 (NRM) Geen aanpassingen doorgevoerd	x				x	
4.1.2	A2 HRL, 120,0 - 119,4	10	Complexiteit, bewegwijzering	Tussen knooppunt Vught en de splitsing A2Li HRB - A2Li PRB bevindt zich 650 m waarbij (vracht)verkeer vanaf de A65 drie rijstroken moet wisselen om de A2Li HRB te volgen. Dit terwijl de I/C-verhouding hoog is, er circa 300 m per rijstrookwissel nodig is, en er voor bewegwijzering een minimale wegvaklengte van 1.000 m geëist wordt (afwijking: 35 %). Deze korte afstand kan leiden tot een groter aantal bestuurders dat de verkeerde baan kiest door de korte beslistijd. Daarnaast is er een risico op onverwachte rijstrookwisselingen en rembewegingen, dus flankaanrijdingen respectievelijk kopstaart-aanrijdingen. Tussen 2014 en 2018 hebben hier 58 ongevallen plaatsgevonden, waarvan 7 geregistreerde flankaanrijdingen en 6 geregistreerde kop-			Vrachtverkeer op de relatie A65 - A2Li HRB moet nog steeds 3 rijstroken wisselen, maar weefvaklengte vergroot naar 1000 meter.	Vrachtverkeer op de relatie A65 - A2Li HRB moet nog steeds 3 rijstroken wisselen, maar weefvaklengte vergroot naar 1000 meter.	Vrachtverkeer op de relatie A65 - A2Li HRB moet nog steeds 3 rijstroken wisselen, maar weefvaklengte vergroot naar 1000 meter.	Vrachtverkeer op de relatie A65 - A2Li HRB moet nog steeds 3 rijstroken wisselen, maar weefvaklengte vergroot naar 1000 meter.	Vrachtverkeer op de relatie A65 - A2Li HRB moet nog steeds 3 rijstroken wisselen, maar weefvaklengte vergroot naar 1000 meter.	Vrachtverkeer op de relatie A65 - A2Li HRB moet nog steeds 3 rijstroken wisselen, maar weefvaklengte vergroot naar 1000 meter.	x				x	

				staartaanrijdingen. Ook is verhoudingsgewijs het aantal ongevallen waarbij een vrachtauto betrokken is groter dan op de rest van het traject.													
4.1.3	A2 PRL, 119,4 - 112,5	5,6	Wegstelsysteem (hoofd-/parallelrijbaan)	Verkeer richting de A59 (langeafstandsverkeer) dient de parallelrijbaan te volgen. Hierdoor bevinden zich weggebruikers met verschillende attentieniveaus op dezelfde rijbaan. Dit kan leiden tot onverwachte manoeuvres en snelheidsverschillen.			Tevens bevindt doorgaand verkeer van de A59 zich tegen verwachting in op een regionale stroomweg met max snelheid 80 km/u waardoor het geneigd is deze snelheid te overtreden.	Tevens bevindt doorgaand verkeer van de A59 zich tegen verwachting in op een regionale stroomweg met max snelheid 80 km/u waardoor het geneigd is deze snelheid te overtreden.	Geen aanpassingen doorgevoerd	Tevens bevindt doorgaand verkeer van de A59 zich tegen verwachting in op een regionale stroomweg met max snelheid 80 km/u waardoor het geneigd is deze snelheid te overtreden.	Geen aanpassingen doorgevoerd	Geen aanpassingen doorgevoerd	x				
4.1.4	A2 PRL, 119,2 - 119,0	10	Dwarsprofiel	Vernauwing (vluchtstrookinsnoering) in het dwarsprofiel onder kunstwerk Oude Gestelweg direct voor afrit aansluiting 22 St. Michielsgestel A2Li. Dit geeft een risico op onverwachte rembewegingen en flankaanrijdingen doordat verkeer uitwijkt uit centrum van de rijstrook.			Bevat geen vluchtstrook, dus ook geen vernauwing meer.	Bevat geen vluchtstrook, dus ook geen vernauwing meer.	Vernauwing weggenomen	Bevat geen vluchtstrook, dus ook geen vernauwing meer.	Vernauwing weggenomen	Vernauwing weggenomen	x				
4.1.5	A2Li afrit 22c	10	Complexiteit, zicht	Het puntstuk van afrit 22 St. Michielsgestel bevindt zich direct na een viaduct, waardoor het divergentiepunt onverwacht komt. Daarnaast bevat de afrit een krappe lus (straal circa 70 m) met een zichtbeperkende grondophoging aan de binnenkant van de lus, en zijn er geen attenderende bochtschilden aanwezig. Deze combinatie zorgt voor te hoge naderingssnelheden met een verhoogd risico tot eenzijdige ongevallen. De I/C-verhouding op de hoofdrijbaan is hier 0,71 en op de afrit 0,40 (NRM).		I/C = 0,77 (NRM)	Puntstuk verlegd, grondophoging niet meer aanwezig.	Puntstuk verlegd, grondophoging niet meer aanwezig.	Puntstuk verlegd, grondophoging niet meer aanwezig.	Puntstuk verlegd, grondophoging niet meer aanwezig.	Puntstuk verlegd, grondophoging niet meer aanwezig.	Puntstuk verlegd, grondophoging niet meer aanwezig.	x	x			
4.1.6	A2 HRL, 119,1 - 117,5	8c	Dwarsprofiel	Op het wegvak tussen de start van de parallelstructuur en de brug over Zuid-Willemsvaart bevindt zich een betonnen barriër in de tussenberm. Hierdoor is er geen veilige			Geleidebarriër is vervangen door dubbele geleiderail	Geleidebarriër is vervangen door dubbele geleiderail	Geleidebarriër is vervangen door dubbele geleiderail	Geleidebarriër is vervangen door dubbele geleiderail	Geleidebarriër is vervangen door dubbele geleiderail	Geleidebarriër is vervangen door dubbele geleiderail					x

				opstelruimte voor passagiers van gestrande voertuigen langs de hoofdrijbaan. Kans op aanrijding met groot letselrisico.													
4.1.7	A2 PRL, 118,6 - 117,1	9	Verkeersafwikkeling, turbulentie	Structureel hoge I/C-verhoudingen (0,95) (NRM) op de parallelrijbaan tussen aansluiting 22 St Michielsgestel en knooppunt Hintham. In combinatie met de korte opeenvolging van convergentie-/divergentiepunten zorgt dit voor veel turbulentie en snelheidsverschillen. Risico kopstaart-aanrijdingen en flankaanrijdingen.		I/C = 0,92 (NRM)	turbulentie-afstand voldoet, I/C = 0,68 (NRM)	turbulentie-afstand voldoet, I/C = 0,69 (NRM)	turbulentie-afstand voldoet, I/C = 0,72 (NRM)	turbulentie-afstand voldoet, I/C = 0,70 (NRM)	turbulentie-afstand voldoet, I/C = 0,73 (NRM)	turbulentie-afstand voldoet, I/C-waarde Michielsgestel - Veghel is 0,64 (FOSIM). I/C-verhouding Veghel - Hintham is 0,82 (FOSIM)					x
4.1.23	A2Li afrit 21c	9	Horizontaal alignement	De boogstraal van afrit Veghel is te krap (R = 76 m) en de deceleratielengte te kort. Risico op eenzijdige ongevallen.									x				x
4.1.8	A2 PRL, 117,8	9	Dwarsprofiel	Vernauwing (vluchtstrookinsnoering) op A2Li PRB bij km 117,8. Dit geeft een risico op onverwachte rembewegingen en flankaanrijdingen doordat verkeer uitwijkt uit centrum van de rijstrook.			Bevat geen vluchtstrook, dus ook geen vernauwing meer.	Bevat geen vluchtstrook, dus ook geen vernauwing meer.	Vernauwing weggenomen	Bevat geen vluchtstrook, dus ook geen vernauwing meer.	Vernauwing weggenomen	Vernauwing weggenomen	x				
4.1.9	A2 HRL, 117,5 - 117,3	8c	Horizontaal alignement	Ter hoogte van de beëindiging van de barrier in de tussenberm, bevindt zich een asverschuiving (lees: slinger) in het alignement van de hoofdrijbaan. Deze slinger ligt niet in lijn met de verwachting van weggebruikers, waardoor de kans bestaat dat weggebruikers buiten de rijstrook geraken. Dit verhoogt het risico op flankaanrijdingen.			Hoofdrijbaan niet aangepast	Hoofdrijbaan niet aangepast	Hoofdrijbaan niet aangepast	Hoofdrijbaan niet aangepast	Hoofdrijbaan niet aangepast	Hoofdrijbaan niet aangepast	x	x			
4.1.10	A2 PRL, 116,7 - 115,9	7	Discontinuïteiten, turbulentie, bewegwijzering	Het asymmetrisch weefvak tussen aansluiting 21 'Veghel' en knooppunt Hintham is 800 m lang, terwijl dit vanuit bewegwijzering minimaal 1000 m moet zijn. Hierdoor is			3+2 symmetrisch weefvak ingepast	3+2 symmetrisch weefvak ingepast	3+2 symmetrisch weefvak ingepast	3+2 symmetrisch weefvak ingepast	3+2 symmetrisch weefvak ingepast	3+2 symmetrisch weefvak ingepast	x				x

				afgeweken van standaard bewegwijzering lengtes waarbij (onder andere) de blokmarkering slechts 300 m lang is in plaats van 650 m. Ondanks dat de meeste weggebruikers hun rijstrook kiezen op basis van de bewegwijzering, is het mogelijk dat de korte blokmarkering zorgt voor late beslismomenten met een risico op onverwachte rijstrookwisselingen en rembewegingen, dus flankaanrijdingen respectievelijk kopstaartaanrijdingen.												
4.1.11	A2Li VWF, 115,9 - 115,5	7	Discontinuïteiten, turbulentie	In de verbindingsboog Eindhoven-Nijmegen bevindt zich een tapersamenvoeging. Doordat deze zich net na een horizontale boog en verticale topboog bevindt, is het zicht op deze taper beperkt. Risico bestaat dat weggebruikers te weinig tijd hebben om zich voor te bereiden op deze tactische rijtaak, en niet goed kunnen anticiperen op verkeer op de andere rijbaan. In combinatie met een hoge I/C-verhouding ter plekke (0,91) (NRM) levert dit een hoog risico op voor flank- en kopstaartaanrijdingen. Op deze locatie hebben tussen 2014 en 2018 circa 30 ongevallen plaatsgevonden.		I/C = 0,95 (NRM)	I/C = 0,95 (NRM)	I/C = 0,97 (NRM)	I/C = 0,97 (NRM)	I/C = 0,96 (NRM)	I/C = 0,97 (NRM)	I/C = 0,98 (NRM)	x	x		x
4.1.12	A2 PRL, 115,9 - A59 HRR, 140,8	7	Verkeersafwikkeling	Structureel hoge I/C-verhoudingen op de A59 tussen knooppunt Hintham en A59 aansluiting 48 Rosmalen (0,92) (NRM) kunnen terugslag veroorzaken op de A2Li. De file kan daarbij onverwacht komen vanwege de krappe bogen naar de A59.		I/C = 0,95 (NRM)	I/C = 0,95 (NRM)	I/C = 0,97 (NRM)	I/C = 0,97 (NRM)	I/C = 0,96 (NRM)	I/C = 0,97 (NRM)	I/C = 0,98 (NRM)	x	x		x
4.1.24	A59 HRL	6	Discontinuïteiten	Bij knooppunt Hintham eindigt de A59 in een									x	x		x

	140,4 - A59 VVs 139,9			rijbaansplitsing waarbij de grootste stroom (ongeveer 3/5 van het verkeer) rechts uitsplitst via een verbindingsweg. Aangezien hier ook doorgaand verkeer op de A59 (na knp Empel) tussen zit, werkt het tegen intuïtief om niet de hoofdrijbaan te blijven volgen. Daarnaast levert het feit dat de grootste stroom moet uitvoegen extra turbulentie op.													
4.1.13	A59 VVs, 140,2 - 139,9	6	Complexiteit	De hoofdrijbaan A59 vanuit Nijmegen eindigt bij knooppunt Hintham in een splitsing, waarbij beide rijbanen stroomafwaarts zijn vormgegeven als relatief krappe boog met ontwerpsnelheid 70 km/u. Door de vormgeving (rechtsdraaiend, 2 rijstroken) is de neiging van de bestuurder om hier sneller te rijden. Aan het einde van de krappe boog richting Utrecht bevindt zich een tapersamenvoeging die lastig te berijden is vanwege het grote snelheidsverschil. Risico op flank-, kop-staart- en eenzijdige aanrijdingen.			Tapersamenvoeging komt te vervallen	Tapersamenvoeging komt te vervallen	Tapersamenvoeging komt te vervallen	Tapersamenvoeging komt te vervallen	Tapersamenvoeging komt te vervallen	Tapersamenvoeging komt te vervallen	x			x	
4.1.14	A2 PRL, 115,2 - 113,7	6	Complexiteit, turbulentie, bewegwijzering	Het wegvak tussen knooppunt Hintham en aansluiting 20 Rosmalen begint met een 2+2>3 tapersamenvoeging, waarna na circa 1.000 m de rechter rijstrook overgaat in een uitvoeging. Dit is pas na 630 m vanaf de tapersamenvoeging aangegeven door middel van bewegwijzering, waardoor niet-lokaal-bekend (vracht)verkeer één rijstrook opschuift naar rechts, alvorens het weer één rijstrook opschuift naar links om de A2 te blijven volgen. Doorgaand (vracht)verkeer dat wel bekend is, zal op rijstrook			Nu vormgegeven als 2+2 > 3+1 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte	Nu vormgegeven als 2+2 > 3+1 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte	Nu vormgegeven als 2+2 > 3+1 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte	Nu vormgegeven als 2+2 > 3+1 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte	Nu vormgegeven als 2+2 > 3+1 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte	Nu vormgegeven als 2+2 > 3+1 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte	x				x

				2 blijven rijden. Dit leidt tot turbulentie en ongewenst gedrag (rechts inhalen).												
4.1.15	A2 afrit 20c	6	Knooppunt- en aansluitingsvormen	Aansluiting 20 Rosmalen (I/C = 0,60) (NRM) heeft geen standaard aansluitingsvorm (Haarlemmermeer- of halfklaverbladaansluiting). De afrit is kort en krap, en bevat een geluidscherm in de rechter zijberm waardoor het zicht op het wegverloop wordt weggenomen. Dit terwijl er op de afrit in korte tijd een beslissing gemaakt moet worden op strategisch niveau (routekeuze). Kans op kop-staart botsingen (bij file/terugslag) en flankaanrijdingen bij late wijzigingen routekeuze.		IC = 0,66 (NRM)	Nu vormgegeven als halfklaverblad-aansluiting	Nu vormgegeven als halfklaverblad-aansluiting	Nu vormgegeven als halfklaverblad-aansluiting	Nu vormgegeven als halfklaverblad-aansluiting	Nu vormgegeven als halfklaverblad-aansluiting	Nu vormgegeven als halfklaverblad-aansluiting	x	x		x
4.1.16	A2 PRL, 113,3 - 112,5	5	Complexiteit, turbulentie	Tussen aansluiting 20 Rosmalen en knooppunt Empel is een asymmetrisch weefvak (2+1 > 2+2 met opdikking) aanwezig van 850 m. Hier wordt een aantal opmerkelijkheden geconstateerd: (1) de blokmarkering loopt niet door tot het convergentiepunt, waardoor weggebruikers in eerste instantie de verkeerde strook kunnen kiezen en moeten wisselen. (2) Door het feit dat het verkeer op de rechter toeleidende rijbaan nog bezig is met accelereren, ontstaan er grote snelheidsverschillen en ontstaat er een verhoogde mate van turbulentie. De I/C-verhouding is hier ook erg hoog (1,02) (NRM). Risico kopstaart-aanrijdingen en flankaanrijdingen.		I/C = 0,96 (NRM)	Nu vormgegeven als 3+1 > 2+2 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte. I/C naar 0,70 (NRM).	Nu vormgegeven als 3+1 > 2+2 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte. I/C naar 0,77 (NRM).	Nu vormgegeven als 3+1 > 2+2 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte. I/C naar 0,79 (NRM).	Nu vormgegeven als 3+1 > 2+2 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte. I/C naar 0,76 (NRM).	Opritaansl. 20 nu om knooppunt heen gelegd.	Nu vormgegeven als 3+1 > 2+2 asymmetrisch weefvak, met voldoende weefvaklengte. I/C naar 0,65 (FOSIM).				x
4.1.17	A2 HRL, 111,0 - 110,9	4b	Discontinuïteiten, turbulentie	De samenvoeging van de hoofd- en parallelrijbaan van de A2Li is vormgegeven als een tapsamenvoeging, terwijl (1) de I/C-verhoudingen hoog zijn		I/C = 0,99 (NRM)	I/C = 0,97 (NRM)	Nu vormgegeven als reguliere samenvoeging	Nu vormgegeven als reguliere samenvoeging	Nu vormgegeven als reguliere samenvoeging	Nu vormgegeven als reguliere samenvoeging	Nu vormgegeven als reguliere samenvoeging	x			x

				(1,03) (NRM) en (2) er een snelheidsverschil bestaat tussen verkeer afkomstig van de parallelrijbaan (100 km/h) en verkeer afkomstig van de hoofdrijbaan (120 km/h). Deze combinatie leidt tot een vergrote kans op flankaanrijdingen en (bij korte hiaatacceptatie) kop-staart botsingen. Tussen 2014 en 2018 hebben hier 45 ongevallen plaatsgevonden, waarvan 9 geregistreerd staan als kop-staart en 2 als flank. Ook zijn hiervan 4 ongevallen geregistreerd als letselongevallen.													
4.1.18	A2 HRL, 111,0 - 110,0	4b	Complexiteit, turbulentie	Bij de beëindiging van de parallelstructuur moet vrachtverkeer vanaf de hoofdrijbaan één rijstrook opschuiven om op de meest rechtse rijstrook te geraken (geen verplichte manoeuvre). Vanwege de hoge I/C-verhouding (1,03) (NRM) bestaat het risico dat dit pas lukt op de Maasbrug (na 400 m) waar het dwarsprofiel smal is (geen vluchtstrook aanwezig). Kans op snelheidsverschillen en onverwachte rembewegingen met kop-staart botsingen tot gevolg. Kans op rechts inhalen. Geen vergevingsgezindheid in het dwarsprofiel.		I/C = 0,99 (NRM)	I/C = 0,97 (NRM)	Nu moet vrachtverkeer twee rijstroken wisselen en het verkeer vanaf de A2 parallelrijbaan kruisen. Er is nu wel een vluchtstrook aanwezig op de Maasbrug. I/C = 0,97 (NRM)	Nu moet vrachtverkeer twee rijstroken wisselen en het verkeer vanaf de A2 parallelrijbaan kruisen. Er is nu wel een vluchtstrook aanwezig op de Maasbrug. I/C = 0,98 (NRM)	Nu moet vrachtverkeer twee rijstroken wisselen en het verkeer vanaf de A2 parallelrijbaan kruisen. Er is nu wel een vluchtstrook aanwezig op de Maasbrug. I/C = 0,96 (NRM)	Nu moet vrachtverkeer drie rijstroken wisselen en het verkeer vanaf de A2 parallelrijbaan kruisen. Er is nu wel een vluchtstrook aanwezig op de Maasbrug. I/C = 0,81 (NRM)	Nu moet vrachtverkeer drie rijstroken wisselen en het verkeer vanaf de A2 parallelrijbaan kruisen. Er is nu wel een vluchtstrook aanwezig op de Maasbrug. I/C = 0,86 (CIA)	x			x	x
4.1.19	A2 HRL 110,9 - 95,3	2,3,4	Verkeersafwikkeling	Structureel hoge I/C-verhoudingen (1,03 → 0,90 → 0,97) (NRM) op de hoofdrijbaan tussen knooppunt Empel en de Waalbrug zorgen voor veel turbulentie en onverwachte rembewegingen rondom de con- en divergentiepunten.		I/C = 1,00 → 0,90 → 0,98 (NRM)	I/C = 1,00 → 0,90 → 0,98 (NRM)	I/C = 0,95 → 0,92 → 0,99 (NRM)	I/C = 0,95 → 0,92 → 0,99 (NRM)	I/C = 0,91 → 0,92 → 0,98 (NRM)	I/C = 0,81 → 0,82 → 0,86 (NRM)	I/C = 0,84 → 0,88 → 0,91 (CIA en FOSIM)	x			x	
4.1.20	A2 HRL, 110,0 - 109,3	4a	Dwarsprofiel	Op de Maasbrug is geen vluchtstrook aanwezig. Ook is de rijstrookbreedte hier slechts 3,2 m. Dit verhoogt de kans op			Geen veranderingen	Vluchtstrook toegevoegd en rijstrookbreedtes conform ROA2019.	Vluchtstrook toegevoegd en rijstrookbreedtes conform ROA2019.	Vluchtstrook toegevoegd en rijstrookbreedtes conform ROA2019.	Vluchtstrook toegevoegd en rijstrookbreedtes conform ROA2019.	Vluchtstrook toegevoegd en rijstrookbreedtes conform ROA2019.	x			x	

				(eenzijdige) aanrijdingen en aanrijdingen met een gestrand voertuig, en leidt tot een vertraagde hulpverlening. Ook is de obstakelvrije afstand (afstand tussen kantverharding en geleidebarrier) aan de rechterzijde van de rijbaan circa 0,8 m (t.o.v. de geeïste 1,5 m; afwijking: 45 %). Dit vergroot de kans op eenzijdige ongevallen bij overschrijding van de kantstreep. Tussen 2014 en 2018 heeft hier 1 ongeval plaatsgevonden dat geregistreerd staat als eenzijdig.												
4.1.21	A2 HRL, 110,0	4a	Horizontaal alignement	Zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts van de brug bevindt zich een asverschuiving (lees: slinger) in het alignement. Deze slinger ligt niet in lijn met de verwachting van weggebruikers en is bij (een hoge verkeersintensiteit) beperkt waarneembaar. Dit verhoogt het risico op flankaanrijdingen. Stroomopwaarts hebben tussen 2014 en 2018 7 flankaanrijdingen plaatsgevonden waarvan 1 met letselschade.			Geen veranderingen	Slinger wordt vergroot, waardoor de slinger beter zichtbaar wordt.	Slinger wordt vergroot, waardoor de slinger beter zichtbaar wordt.	Slinger wordt vergroot, waardoor de slinger beter zichtbaar wordt.	Slinger wordt vergroot, waardoor de slinger beter zichtbaar wordt.	Slinger wordt vergroot, waardoor de slinger beter zichtbaar wordt.	x	x		
4.1.22	A2Li afrit 19c	4a	Horizontaal alignement	Bij Afrit 19 Kerkdriel bevat de afrit een boogstraal van circa R = 65 m (ontwerpsnelheid 50 km/u), waarvoor een deceleratielengte van 305 m benodigd is (cf. ROA2019). Dit terwijl er slechts circa 105 m deceleratielengte aanwezig is (afwijking: 65 %). Dit verhoogt het risico op te hoge naderingssnelheden (voor met name plaatselijk onbekenden) met (eenzijdige) ongevallen tot gevolg. Tussen 2014 en 2018 heeft hier 1 ongeval plaatsgevonden dat geregistreerd staat als eenzijdig.			Geen veranderingen	Verdere afname boogstraal, deceleratielengte nog steeds onvoldoende (210 m).	Verdere afname boogstraal, deceleratielengte nog steeds onvoldoende (210 m).	Verdere afname boogstraal, deceleratielengte nog steeds onvoldoende (210 m).	Verdere afname boogstraal, deceleratielengte nu voldoende (300 m).	Verdere afname boogstraal, deceleratielengte correct gemaakt.	x			x

Nieuwe risico's A2Li Vught - De Lucht

4.2.1	A2Li PRB	5,6,7,9	Uniformiteit, turbulentie	Inrichting van de parallelrijbaan vanaf knp Vught als autosnelweg met max snelheid 80 km/u en lokaal geen vluchtstroken gaat tegen de verwachting van de weggebruiker in. Dit geldt met name voor het lange-afstandsverkeer van de A59 dat er bij knp Hintham bij komt. Dit kan leiden tot overtreding van de maximumsnelheid en grote onderlinge snelheidsverschillen, met mogelijk flank en kopstaartaanrijdingen tot gevolg.	n.v.t.	n.v.t.			n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.						x	
4.2.2	A2Li PRB	5,6,7,9	Dwarsprofiel	Ter hoogte van kunstwerken zijn op de parallelrijbaan geen vluchtstroken aanwezig. Dit terwijl sommige van deze locaties 4 rijstroken bevatten alsmede andere risico's en hoge I/C-verhoudingen (>0,9). De locaties zijn: de Burgemeester Goldschalkxstraat, de kunstwerken in knp Empel, de spooronderdoorgang, de kunstwerken in knp Hintham, de brug over de Zuid-Willemsvaart, het viaduct van de N617. Een bijzonder aandachtspunt is de spooronderdoorgang bij HM 114,6 - 114,2, omdat het hier om een afstand van 270 m zonder vluchtstrook gaat. Dit verhoogt de kans op eenzijdige ongevallen met hoog letselrisico, en aanrijdingen met een stilstaand voertuig of persoon buiten het voertuig. Ook beperkt het de bereikbaarheid voor hulpdiensten bij calamiteiten op zowel de parallelrijbaan als de hoofdrijbaan.	n.v.t.	n.v.t.			in plaats van vluchtstrook-insnoering een vluchtzone en/of bergingzone insnoering		in plaats van vluchtstrook-insnoering een vluchtzone en/of bergingzone insnoering	in plaats van vluchtstrook-insnoering een vluchtzone en/of bergingzone insnoering	x						
4.2.3	A2Li PRB toerit 22d	9	Uniformiteit	De toerit St. Michielsgestel bevat een (bijna) rechtstand van circa 500 meter (circa 600 meter in alternatief C),	n.v.t.	n.v.t.							x					x	

				alvorens het een linksdraaiende boog bevat van ontwerpsnelheid 50 km/u. Door de rechtstand, zijn de naderingssnelheden fors hoger dan 50 km/u, waardoor de krappe boog als onverwacht kan komen. Kans op enkelzijdige ongevallen.													
4.2.4	A2Li PRB, 118,3 - 117,1	9	Horizontaal alignement, discontinuïteiten	Tussen de toerit en de afrit van aansluitingen St. Michielsgestel en Veghel ligt in alternatieven A2 en C een weefvak in een boog met een straal van ca. 850 m. In de overige alternatieven ligt hier een invoeging. Kans op flank- en kop-staartaanrijdingen. Gezien de geringe hoeveelheid verkeer met een verplichte rijstrookwissel is het risico gemiddeld.	n.v.t.	n.v.t.							x				x
4.2.5	A2Li PRB toerit 21d	7	Turbulentie	De toerit Veghel bevat 2 rijstroken, en gaat over in een symmetrisch weefvak op de parallelrijbaan. Hierdoor moet langzaam rijdend vrachtverkeer (circa 15 % van het invoegend verkeer) richting knooppunt Empel 2 rijstroken opschuiven, en het verkeer op de relatie A2Li PRB - A59 kruisen. 90% van de circa 20.000 voertuigen per etmaal die de oprit gebruiken, moet invoegen op de parallelrijbaan. Dit leidt tot veel turbulentie met kans op kop-staart botsingen en flankaanrijdingen tot gevolg. Tevens bestaat de kans dat (vracht)verkeer niet op tijd de gewenste rijstrook bereikt.	n.v.t.	n.v.t.	weefvaklengte 700 meter	weefvaklengte 700 meter	weefvaklengte 600 meter en korte toerit.	weefvaklengte 700 meter	weefvaklengte 600 meter en korte toerit.	weefvaklengte 600 meter en korte toerit.	x				x
4.2.6	A2Li PRB 115,5	7	Wegbeeld	De parallelrijbaan bevat een rijstrookbeëindiging kort voor een vluchtstrookinsnoering met onvoldoende turbulentieafstand vanaf het voorliggende weefvak. In combinatie met het bovenliggende	n.v.t.	n.v.t.			in plaats van een vluchtstrook-insnoering een vluchtzone insnoering		in plaats van een vluchtstrook-insnoering een vluchtzone insnoering	in plaats van een vluchtstrook-insnoering een vluchtzone insnoering	x				

				kunstwerk, zorgt dit voor een vernauwing met risico op onverwachte rembewegingen en flankaanrijdingen doordat verkeer uitwijkt uit centrum van de rijstrook.													
4.2.7	A2Li PRB 113,5 - 112,4	5	Complexiteit, discontinuïteiten	Het wegvak tussen aansluiting 20 Rosmalen en knooppunt Empel is vormgegeven als asymmetrisch weefvak. Deze configuratie leidt tot voorsortierend doorgaand (vracht)verkeer op R2, en rechts inhalend verkeer op R3 al stroomopwaarts van het weefvak. Aangezien verkeer hier een strategische keuze moet maken (verhoging rijtaak) en er snelheidsverschillen worden verwacht (langzaam vrachtverkeer in R2), leidt dit tot een verhoogde kans op kopstaart botsingen en flankaanrijdingen.	n.v.t.	n.v.t.					n.v.t.		x				x
4.2.8	A2 toerit 20 a	5	Knooppunt- en aansluitingsvorm	De toerit van aansluiting 20 Rosmalen is om knooppunt Empel heen gelegd, Hierdoor bevinden zich opeenvolgende bogen in de toerit met ontwerpsnelheid 70 km/u. Dit verwacht de weggebruiker niet op een toerit. Risico op eenzijdige ongevallen door te hard rijden.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	x		x		
4.2.9	A2Li PRB 111,8 - 111,3	4b	Discontinuïteiten	Omwillen van de doorstroming is gekozen om de verbindingsweg vanuit Waalwijk bij de A2Li te laten komen als een samenvoeging gevolgd door een afstropping van R1. De I/C-verhouding is hier hoog (0,98) (NRM). Door deze afstropping is er ter plekke een verhoogd risico op kopstaart-aanrijdingen.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	I/C = 0,98 (NRM)	n.v.t.	n.v.t.	I/C = 0,88 (CIA)					
4.2.10	A2Li PRB 111,8 - 110,3	4	Discontinuïteiten	De nieuwe aansluiting tussen knp. Empel en de Maasbrug wordt toegevoegd op een wegvak van de A2Li PRB	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	x			x	

				dat een hoge I/C-verhouding heeft (0,93) (NRM). De toerit zorgt voor verstoringen in de verkeersstroom met turbulentie en filevorming tot gevolg. Gezien stroomopwaarts twee weefvakken gelegen zijn (waar verplichte rijstrookwisselingen plaatsvinden) zijn spookfiles gevaarlijk. Kans op kop-staart botsingen.														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabel I.7 VOA-risico's A15Re Deil-Meteren

Risiko-nr	Locatie	Deel-traject	Ontwerpaspect	Omschrijving	Referentie		Kansrijke alternatieven				Voorkeursalternatief	Human factors						
					2019	2040	0+	A	B	C		VKA	verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen	
5.1.2	A15 vwV, 115,2 - 115,8	n.v.t.	Knooppunt- en aansluitingsvorm, zicht	De verbindingsweg A15Re - A2Li is vormgegeven als een 270 graden lus die vooraf wordt gegaan door een 800 m lange enkelstrooks rangeerbaan met een topboog. Vanwege de afwezigheid van een weefvak en het verminderde zicht op de 270 graden lus, kan deze onverwacht komen. Risico op te hoge naderingssnelheden met als gevolg eenzijdige ongevallen. Deze locatie is oververtegenwoordigd in de ongevallendata met circa 10 geregistreerde ongevallen tussen 2014 en 2018, terwijl de intensiteit op deze verbinding zeer laag ligt (minder dan 100 voertuigen per uur in de spits in alle alternatieven).								x	x					
5.1.1	A15 HRR, 116,5	11	Knooppunt- en aansluitingsvorm, verkeersafwikkeling	In het wegvak tussen knp Deil en aansluiting Meteren is de I/C-verhouding 0,77 (NRM). Ook bevindt zich hier bijna 20% vrachtverkeer. De grote hoeveelheden verkeer die hier vanaf de verbindingswegen vanaf de A2 moeten invoegen, hebben hierdoor moeite met het vinden van hiaten. Dit heeft flank- en kop-staartaanrijdingen tot gevolg.		I/C = 0,94 (NRM)	Doorlopend weefvak, meer gelegenheid voor vinden van hiaat	Doorlopend weefvak, meer gelegenheid voor vinden van hiaat	Doorlopend weefvak, meer gelegenheid voor vinden van hiaat	Doorlopend weefvak, meer gelegenheid voor vinden van hiaat	Doorlopend weefvak, meer gelegenheid voor vinden van hiaat					x		
5.1.3	A15Re toerit 30b	11	Horizontaal alignement	De boogstraal van toerit Meteren is te krap (R = 45 m) en de I/C-verhouding na de oprit hoog (0,81) (NRM). Risico op eenzijdige ongevallen of tweezijdige ongevallen bij onvoldoende snelheid invoegend verkeer		I/C = 0,97 (NRM)	I/C = 0,97 (NRM)	I/C = 0,98 (NRM)	I/C = 0,92 (NRM)	I/C = 0,93 (NRM)	I/C = 0,94 (NRM)	x				x		

Nieuwe risico's A15Re Deil-Meteren

5.2.1	A15Re PRB, 114,6 - 116,6	11	Wegstelsysteem (hoofd/parallelrijbaan), complexiteit	Het inpassen van een doelgroepstrook voor vracht op de rangeerbaan is onlogisch voor weggebruikers. Bovendien kan de combinatie met uitvoering van verkeer naar de A2 verwarring veroorzaken en bewegwijzering complex maken. Risico op onverwachte manoeuvres. Voor verkeer van de A2Re dat tussen de vrachtauto's moet	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	x		x			x
-------	--------------------------	----	--	--	--------	--------	--------	--------	--------	--	--------	---	--	---	--	--	---

				invloegen kan een gevoel van onveiligheid ontstaan.												
5.2.2	A15 HRR, 116,5 - 118,7	11	Wegstelsysteem (hoofd- en parallelrijbaan)	Tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren wordt een lange parallelrijbaan (ca. 2.200 m) aangelegd. Dit werkt ongewenst rijgedrag in de hand waarbij bestuurders van het weefvak gebruik kunnen maken om een file te passeren. Verkeer op de hoofdrijbaan rekent niet op verkeer dat aan het einde van het weefvak invoegt, wat kan leiden tot flankaanrijdingen.	n.v.t.	n.v.t.	I/C 0,74 (NRM)	I/C 0,72 (NRM)	I/C 0,54 (NRM)	I/C 0,63 (NRM)	I/C 0,59 (FOSIM)	x				x
5.2.3	A15 HRR, 116,5 - 118,7	11	Wegstelsysteem (hoofd- en parallelrijbaan), discontinuïteiten	De gehele verbindingsweg A2Li-A15Re is losgetrokken van de discontinuïteitenclustering, wat het lokale turbulentieniveau verbetert, maar leidt door de vormgeving (zeer lang en enkelstrooks) tot clustering, lagere rijnsnelheden, en risicovolle hiaatacceptatie bij het weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	x		x		x
5.2.4	A15 HRR, 116,8 - 118,9	11	Discontinuïteiten, verkeersafwikkeling	Het wegvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren is vormgegeven als asymmetrisch weefvak met na de afrit een afstreping van R1. Hierdoor moet bijna al het doorgaande verkeer, inclusief het vrachtverkeer (20% op de A15) een strook naar rechts opschuiven terwijl er van de rechterzijde verkeer bij komt van de A2. Dit kan tot een hogere mate van turbulentie leiden met een hogere kans op flank- en kop-staartaanrijdingen tot gevolg.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.		x		x	x	
5.2.5	A15 HRR, 117,2 - 118,9	11	Discontinuïteiten, knooppunt- en aansluitingsvorm, horizontaal alignement	De afrit van aansluiting Meteren is vormgegeven als einde van een asymmetrisch weefvak met blokmarkering over een grote afstand (850 m). De afstand tussen de uitvoering en het kruispunt is ook erg groot (850 m). Door deze combinatie is het mogelijk dat verkeer een te hoge naderingssnelheid heeft bij aankomst bij het kruispunt. Risico op kop-staartaanrijdingen en aanrijdingen op het kruispunt. Daarnaast kan de uitvoegstrook worden misbruikt voor rechts inhalen.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.		x		x		x
5.2.6	A15 HRR, 117,2 - 118,9	11	Discontinuïteiten, knooppunt- en aansluitingsvorm, horizontaal alignement	Na het puntstuk is de afrit van aansluiting Meteren vormgegeven als een 950 m lange enkelstrooksweg. Risico op te hoge naderingssnelheid van het kruispunt.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	x		x		

Tabel I.8 VOA-risico's A15Li Deil

Risiko-nr	Locatie	Deel-traject	Ontwerpaspect	Omschrijving	Referentie		Kansrijke alternatieven				Voorkeursalternatief	Human factors				
					2019	2040	0+	A	B	C		VKA	verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen
6.1.2	A15 HRL, 118,6 en OWN	11	Knooppunt- en aansluitingsvorm	Aansluiting Meteren is een halve aansluiting (alleen aanwezig op de A15Re). Dit geeft het risico op zoekend verkeer en onverwacht/ongewenst weggedrag op het onderliggend wegennet, wat een verhoogd aanrijdrisico geeft. Dit is temeer relevant in relatie tot de nabijheid van knooppunt Deil. Weggebruikers die daar verkeerend zijn gereden, kunnen verwachten bij Meteren te kunnen keren, wat niet het geval is.								x		x		
6.1.1	A15 VWy	1	Turbulentie	Het weefvak tussen de verbindingswegen k (A2Li-A15Li) en w (A15Li-A2Re) bevat langzaam rijdend verkeer uit de krappe lus vanaf 's-Hertogenbosch dat wil invoegen op de rangeerbaan, en verkeer met een redelijk hoge snelheid dat wil uitvoegen naar de krappe lus richting 's-Hertogenbosch. Rekening houdend met een capaciteit van een 1+1 weefvak van 200 m lengte en 100% wevend verkeer van slechts 1.750 mvt/u, is de I/C verhouding in de spits hier 0,79 in de referentiesituatie. Tevens heeft het weefvak een lengte van slechts 190, wat een afwijking van 5% is van de richtlijn. Deze situatie zorgt voor veel turbulentie in de verkeersstroom, met kans op kop-staart botsingen en flankaanrijdingen.			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		x			x
Nieuwe risico's																
6.2.1	A15 VWy	1	Uniformiteit	Doordat het weefvak op de rangeerbaan A15Li is weggenomen, is het mogelijk dat verkeer op de relatie A15Li-A2Re het wegvak niet meer herkent als onderdeel van een klaverbladknooppunt, waardoor het verkeer minder voorbereid is op de krappe 270 graden lus. Deze lus komt weliswaar pas laat in zicht vanwege de stijging in het wegprofiel, maar het ontwerp voorziet in toepassen van groen of wal om locatie lus te accentueren alsmede toepassen bebording om weggebruiker alert te maken op nadering lus.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	x				x
6.2.2	A15 VWy, A2 VWk en A2 VWw	1	Complexiteit	Ten noorden van het centraal viaduct in knooppunt Deil, wordt een nieuw kunstwerk gerealiseerd voor de verbindingsweg A2Li-A15Li in alternatief 0+ en VKA, en voor de verbindingsweg A15Li-A2Re in alternatief A. Dit nieuwe kunstwerk komt waarschijnlijk hoger te liggen dan het centraal viaduct, en komt daarbij in een hellingsbaan te liggen. Dit verhoogt de complexiteit voor verkeer op de verbindingsweg A15Li-A2Re (onveilig gevoel en afleiding). Dit verhoogt de rijtaak wat met name onwenselijk is in alternatief 0+, waarin het verkeer op de verbindingsweg kort hierop wordt geconfronteerd met een krappe 270 graden lus. Wel is de snelheid hier laag, wat de taakbelasting vermindert.	n.v.t.	n.v.t.		Niet storend in wegbeeld	n.v.t.	n.v.t.	Omdat verkeer op de relatie A15Li - A2Re niet meer over de rangeerbaan rijdt, maar gebruik blijft maken van de hoofdrijbaan tot kort voor de uitvoeging naar A15 VWy, is het nieuwe viaduct minder storend in het wegbeeld dan bij alternatief 0+. De boog is immers al ingezet. Echter blijft het zicht op het wegverloop beperkt. Daarnaast ligt de uitvoeging in een te krappe boog (r = 2.500 m) en kan de klaverbladlus voor weggebruikers onverwacht zijn, omdat deze meestal vanaf een rangeerbaan wordt ingegaan en niet vanuit een uitvoeging uit de hoofdrijbaan. In de periode kort na de aanleg bestaat het risico dat bestuurders ri. 's-Hertogenbosch geneigd zijn om de eerste afrit (Utrecht) te nemen, wat kan leiden tot onverwachte (rem) bewegingen of ongewenst omrijden. Adequate bewegwijzering is nodig.	x	x			
6.2.3	A2 VWw	1	Complexiteit, gecombineerd alignement, zicht	Verkeer op de relatie A15Li-A2Re krijgt in knooppunt Deil te maken met een onverwacht wegverloop. Eerst nadert het verkeer met een snelheid van ca. 100 km/u een rechts-linksdraaiende slinger. Doordat de slinger in een helling ligt, heeft de slinger verminderde zichtlijnen, maar zal het verkeer ook sneller decelereren. De slinger kan voor bestuurders de indruk wekken dat zij een linksdraaiende fly-over naderen, maar eenmaal op hoogte wordt duidelijk dat de slinger wordt gevolgd door een daling met een krappe 270 graden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	x	x			

Risico-nr	Locatie	Deel-traject	Ontwerpaspect	Omschrijving	Referentie		Kansrijke alternatieven				Voorkeursalternatief	Human factors					
					2019	2040	0+	A	B	C		VKA	verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen
									lus. Hier heeft de bestuurder pas zicht op vanaf het kunstwerk. De kans bestaat op te hoge naderingsnelheden, enerzijds van de slinger als gevolg van verminderde zichtlijnen en anderzijds van de 270 graden lus als gevolg van vasthouden van het gas in verwachting van een ruime(re) linksdraaiende fly-over. Dit kan leiden tot onverwachte of riskante stuurmanoeuvres en uit de bocht vliegen. Omdat de 270 graden lus wordt voorzien van geleidende elementen als bomen en bebording, is het letselrisico gering.								
6.2.4	A2 VVw	1	Gecombineerd alignement	De nieuwe verbindingsboog A15Li-A2Re moet bijna naar niveau +3 stijgen, doordat de flyover ook de nieuwe verbindingsboog A2Li-A15Li moet kruisen. Hierdoor krijgt de boog een steil lengteprofiel. Dit in combinatie met een onverwacht wegverloop met een rechtstand in het midden. Het zicht op het wegverloop is naar verwachting wisselend vanwege een topboog. Dit kan schijnzekerheid wekken waardoor weggebruikers sneller gaan rijden dan de ontwerpsnelheid. Dit heeft grote snelheidsverschillen (door 11 % vrachtverkeer) aan het begin van de verbindingsboog, en kleine hiaten aan het eind van de verbindingsboog tot gevolg. Doordat de verbindingsboog enkelstrooks is vormgegeven, leidt dit tot een verhoogde kans op kop-staart botsingen aan het begin van de verbindingsboog, en problemen rijstrookwisselingen bij de samenvoeging met de verkeersstroom A15Re-A2Re aan het eind van de verbindingsboog.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	x	x		x		

Tabel I.9 VOA-risico's A59Re Maaspoort-Empel

Risico-nr	Locatie	Deel-traject	Ontwerpaspect	Omschrijving	Referentie		Kansrijke alternatieven				Voorkeursalternatief	Human factors					
					2019	2040	0+	A	B	C		VKA	verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen
7.1.1	A59 HRR, 133,3 - 134,3	12	Knooppunt- en aansluitingsvorm, turbulentie, verkeersafwikkeling	Het wegvak tussen aansluiting 47 Maaspoort en de verbindingsweg naar de A2Li in knp Empel is 1.000 m lang en is vormgegeven als een invoeging en een uitvoeging. Volgens de turbulentielenktes uit de ROA 2019 is hier 1.100 m voor nodig. De I/C-verhouding is hier hoog (0,89) (NRM)), waardoor veel turbulentie kan ontstaan door invoegend verkeer vanuit Maaspoort. Dit terwijl een circa 35% van dit verkeer 1.000 m verder weer uitvoegt naar de A2Li. Risico op flank- en kop-staartaanrijdingen.		I/C = 0,87 (NRM)	Doorlopend weefvak	Doorlopend weefvak	Doorlopend weefvak	Doorlopend weefvak	Doorlopend weefvak	x			x		

Risiko-nr	Locatie	Deel-traject	Ontwerpaspect	Omschrijving	Referentie		Kansrijke alternatieven				Voorkeursalternatief	Human factors					
					2019	2040	0+	A	B	C		VKA	verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen
7.1.2	A59 vwt, 134,4 - 135,0	12	Horizontaal alignement	De eerste boog van de verbindingsweg Waalwijk-Utrecht is niet de krapste boog van de verbindingsweg. Dit kan leiden tot een foutieve inschatting van de rijsnelheid van de verbindingsweg. Risico op eenzijdige ongevallen.								x			x		

Tabel I.10 VOA-risico's A59Li Maaspoort-Empel

Risiko-nr	Locatie	Deel-traject	Ontwerpaspect	Omschrijving	Referentie		Kansrijke alternatieven				Voorkeursalternatief	Human factors					
					2019	2040	0+	A	B	C		VKA	verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen
8.1.1	A59 Li	12	Turbulentie	Het wegvak tussen knooppunt Empel en aansluiting 47 Maaspoort bevat een invoeging en een uitvoeging met een tussenafstand van 1100 meter tussen de puntstukken. Deze configuratie leidt tot extra turbulentie ten opzichte van een weefvak-configuratie, aangezien verkeer vanaf Utrecht nu tweemaal een verplichte rijstrookwissel moet uitvoeren om bij de afrit Maaspoort te geraken.			Doorlopend weefvak	Doorlopend weefvak	Doorlopend weefvak	Doorlopend weefvak	Doorlopend weefvak	x			x		

Tabel I.11 VOA-risico's N830 Waardenburg

Risiko-nr	Locatie	Deel-traject	Ontwerpaspect	Omschrijving	Referentie		Kansrijke alternatieven				Voorkeursalternatief	Human factors					
					2019	2040	0+	A	B	C		VKA	verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen
9.1.1	N830 21,1 - 22,6		Wegcategorie	Verkeer op de N830 komt in Waardenburg een groot aantal uitwissel- en conflictpunten tegen met verschillende soorten verkeer en weggebruikers. Over een kleine afstand van 1.500 m loopt de weg langs een bedrijventerrein, de oprit voor langzaam verkeer van de Waalbrug, de aansluiting van de A2, de dorpskern met veel fietsers, voetgangers			Nieuwe locatie N830 om Waardenburg heen. Dit leidt tot veiligere omstandigheden en vermindering sluisverkeer met	Locatie N830 blijft hetzelfde. Echter leidt uitbreiding capaciteit A2 tot vermindering sluisverkeer met 1.000 vtg per etmaal.	Nieuwe locatie N830 om Waardenburg heen. Dit, alsmede de toename in capaciteit op de A2, leidt tot veiligere omstandigheden en vermindering	Nieuwe locatie N830 om Waardenburg heen. Dit, alsmede de toename in capaciteit op de A2, leidt tot veiligere omstandigheden en	Locatie N830 blijft hetzelfde. Echter leidt uitbreiding capaciteit A2 tot vermindering sluisverkeer met 1.000 vtg per etmaal.	x			x	x	

Risico- nr	Locatie	Deel- traject	Ontwerpaspect	Omschrijving	Referentie		Kansrijke alternatieven				Voorkeursalternatief	Human factors				
					2019	2040	0+	A	B	C		VKA	verwachten	waarnemen	begrijpen	kunnen
				en kruisend verkeer, en een smal spoorviaduct. Op de N830 door Waardenburg zit veel sluipverkeer (functionaliteit). De totale intensiteit beslaat circa 5.000 vtg per etmaal. Op dit traject gebeuren dan ook veel ongevallen.			1.500 vtg per etmaal.		sluipverkeer met 3.400 vtg per etmaal.	vermindering sluipverkeer met 3.700 vtg per etmaal.						



BIJLAGE: OVERZICHTSTABEL RISICO'S

In Tabel 2.12 wordt een overzicht gegeven van de risico's in de losse tabellen in bijlage I. Hierin worden de volgende categorieën gehanteerd:

Categorie	invulling cel
niet van toepassing / geen risico	0
gemiddeld risico	1
groot risico	2
zeer groot risico	3

Tabel 2.12 Overzichtstabel risico's

Risiconummer	Deelgebied	Huidig	Ref	0+	A1	A2	B	C	VKA
1.1.1	N	1	1	1	1	1	1	1	1
1.1.2	N	2	3	1	1	1	1	1	1
1.1.3	N	1	1	0	0	0	0	0	0
1.1.4	N	1	1	0	0	0	0	0	0
1.1.5	N	2	2	2	2	2	2	2	2
1.1.6	N	1	1	0	1	1	1	0	0
1.1.7	N	1	1	0	1	1	1	1	1
1.1.8	N	3	3	3	0	0	0	0	0
1.1.9	N	1	1	1	1	1	1	1	1
1.1.10	N	1	1	1	1	1	1	1	1
1.1.11	N	1	1	1	1	1	1	1	1
1.2.1	N	0	0	0	0	0	0	1	0
1.2.2	N	0	0	1	1	1	1	2	1
1.2.3	N	0	0	1	1	1	1	1	0
1.2.4	N	0	0	2	0	0	0	0	0
2.1.1	N	1	2	2	2	2	2	1	2
2.1.2	N	3	3	3	0	0	0	0	0
2.1.3	N	2	2	2	2	2	2	2	2
2.1.4	N	2	1	0	0	0	0	0	0
2.1.5	N	2	3	2	2	2	0	0	0
2.1.6	N	1	1	1	1	1	0	0	1
2.1.7	N	1	1	1	1	1	0	0	1
2.2.1	N	0	0	0	1	1	0	1	1
2.2.2	N	0	0	0	0	0	1	1	0
2.2.3	N	0	0	0	0	0	1	1	0

Risiconummer	Deelgebied	Huidig	Ref	0+	A1	A2	B	C	VKA
2.2.4	N	0	0	0	0	0	1	1	0
2.2.5	N	0	0	0	0	0	0	1	0
2.2.6	N	0	0	0	1	1	0	0	1
3.1.1	Z	3	3	3	0	0	0	0	0
3.1.2	Z	2	2	2	1	1	1	1	1
3.1.3	Z	3	3	3	0	0	0	0	0
3.1.4	Z	1	1	2	2	1	2	1	1
3.1.5	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
3.1.6	Z	1	1	0	0	0	0	0	0
3.1.7	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
3.1.8	Z	1	1	0	0	0	0	0	0
3.1.9	Z	2	2	1	1	0	1	0	0
3.1.10	Z	3	3	2	2	2	2	2	2
3.1.11	Z	1	1	1	1	2	2	2	2
3.1.12	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
3.1.13	Z	3	3	3	2	2	3	0	2
3.1.14	Z	2	2	2	2	2	2	0	2
3.1.15	Z	1	1	1	1	1	1	0	0
3.1.16	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
3.1.17	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
3.1.18	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
3.1.19	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
3.1.20	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
3.2.1	Z	0	0	0	0	0	1	0	0
3.2.2	Z	0	0	0	0	0	0	1	0
3.2.3	Z	0	0	0	0	0	0	1	0
3.2.4	Z	0	0	0	0	0	0	1	0
3.2.5	Z	0	0	2	2	0	2	0	0
3.2.6	Z	0	0	2	2	1	2	1	1
3.2.7	Z	0	0	1	1	1	1	0	1
3.2.8	Z	0	0	0	0	0	0	1	0
3.2.9	Z	0	0	1	1	1	1	1	1
3.2.10	Z	0	0	0	0	0	0	0	1
4.1.1	Z	2	2	2	2	2	2	2	2
4.1.2	Z	3	3	2	2	2	2	2	2
4.1.3	Z	1	1	2	2	1	2	1	1
4.1.4	Z	1	1	0	0	0	0	0	0
4.1.5	Z	1	1	0	0	0	0	0	0
4.1.6	Z	1	1	0	0	0	0	0	0
4.1.7	Z	1	2	0	0	0	0	0	0
4.1.8	Z	1	1	0	0	0	0	0	0
4.1.9	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
4.1.10	Z	1	1	0	0	0	0	0	0
4.1.11	Z	3	3	3	3	3	3	3	3
4.1.12	Z	2	2	2	2	2	2	2	2
4.1.13	Z	2	2	1	1	1	1	1	1

Risiconummer	Deelgebied	Huidig	Ref	0+	A1	A2	B	C	VKA
4.1.14	Z	1	1	0	0	0	0	0	0
4.1.15	Z	2	2	0	0	0	0	0	0
4.1.16	Z	1	1	0	0	0	0	0	0
4.1.17	Z	3	3	3	0	0	0	0	0
4.1.18	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
4.1.19	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
4.1.20	Z	3	3	3	0	0	0	0	0
4.1.21	Z	2	2	2	1	1	1	1	1
4.1.22	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
4.1.23	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
4.1.24	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
4.2.1	Z	0	0	2	2	0	2	0	0
4.2.2	Z	0	0	2	2	1	2	1	1
4.2.3	Z	0	0	2	2	2	2	2	2
4.2.4	Z	0	0	1	1	1	1	1	1
4.2.5	Z	0	0	1	1	1	1	1	1
4.2.6	Z	0	0	1	1	0	1	0	0
4.2.7	Z	0	0	1	1	1	1	0	1
4.2.8	Z	0	0	0	0	0	1	0	0
4.2.9	Z	0	0	0	0	1	0	0	1
4.2.10	Z	0	0	0	0	0	1	0	0
5.1.1	N	1	1	0	0	0	0	0	0
5.1.2	N	1	1	1	1	1	1	1	1
5.1.3	N	1	1	1	1	1	1	1	1
5.2.1	N	0	0	0	0	0	0	1	0
5.2.2	N	0	0	1	1	1	0	0	0
5.2.3	N	0	0	0	0	0	0	1	0
5.2.4	N	0	0	0	0	0	1	0	1
5.2.5	N	0	0	0	0	0	1	0	1
5.2.6	N	0	0	0	0	0	0	1	0
6.1.1	N	1	2	0	0	0	0	0	0
6.1.2	N	1	1	1	1	1	1	1	1
6.2.1	N	0	0	1	0	0	1	0	0
6.2.2	N	0	0	1	0	0	0	0	1
6.2.3	N	0	0	0	1	1	0	0	0
6.2.4	N	0	0	0	0	0	0	1	0
7.1.1	Z	1	1	0	0	0	0	0	0
7.1.2	Z	1	1	1	1	1	1	1	1
8.1.1	Z	1	1	0	0	0	0	0	0

VIII

**BIJLAGE: NOTITIE ANALYSE VERKEERSAFWIKKELING TEN BEHOEVE VAN
KNELPUNTENANALYSE**

Ten behoeve van de knelpuntenanalyse op het elementair ontwerp (EO) van de kansrijke alternatieven, is een analyse uitgevoerd van de verwachte verkeersafwikkeling met behulp van het simulatiepakket FOSIM (van Rijkswaterstaat) in combinatie met de verkeerscijfers uit het 'NRM2019 2040HOOG oplossings specifiek'. In deze notitie is kort de methodiek hiervan uitgelegd waarna de belangrijkste constatering met betrekking tot de doorstroming aan bod komen.

Methodiek

FOSIM is een dynamische simulatietool waarin rijstrokenschema's kunnen worden gemodelleerd met daarop specifieke intensiteiten en samenstellingen van verkeer. Dit wordt per hoofdrijbaan en per richting gedaan. Dit leidt ertoe dat het netwerk opgeknipt dient te worden in losse modellen. De verkeersinput voor deze modellen wordt verkregen uit de NRM-resultaten voor de verkenning waarop een selected link-analyse is uitgevoerd.

Voor de kansrijke alternatieven van het onderzoekstracé van de A2 waren in eerste instantie 68 modellen geïdentificeerd:

- 4 deeltrajecten: A2 Deil - De Lucht, A2 De Lucht - Vught, A15 Deil - Meteren, A59 Maaspoort - Empel;
- 2 rijrichtingen;
- 4 alternatieven, voor A2 De Lucht - Vught 5 alternatieven;
- 2 spitsen.

Er is voor gekozen om niet alle 68 modellen te simuleren, omdat de tijd die het kost om deze allemaal te analyseren en de extra informatie die het oplevert voor de knelpuntenanalyse niet in verhouding met elkaar staat. In veel gevallen zijn de ontwerpen namelijk gelijk en wijken de verkeersintensiteiten ook niet ver van elkaar af. De verwachting is dan ook dat hier dezelfde knelpunten zullen zijn. Op locaties waar wel een groot verschil in intensiteiten is, is het van belang om te kijken naar de maatgevende intensiteiten. Als hier geen knelpunten ontstaan, zullen deze er namelijk ook niet zijn bij lagere intensiteiten. Zodoende is er een selectie gemaakt van de te simuleren modellen volgens de volgende stappen:

- 1 I/C-verhouding: wanneer de I/C-verhouding over een geheel deeltraject lager is dan 0,7 kan worden aangenomen dat de doorstroming goed is. Helaas blijkt dit voor geen van de deeltrajecten en geen van de alternatieven het geval te zijn;
- 2 maatgevende spits: voor elk traject en elke rijrichting is gekeken welke spits maatgevend is. De keuze van 1 spits per deeltraject leidt tot een halvering van het aantal modellen;
- 3 ontwerp: als het rijstrokenschema tussen verschillende alternatieven gelijk blijft, kan de meeste informatie al worden afgeleid uit het simuleren van het zwaarste alternatief wat betreft verkeersintensiteiten. Als hier geen knelpunten optreden, zal dit in de andere alternatieven ook niet het geval zijn. Op deeltrajecten waar wél knelpunten verwacht worden, zijn zowel het zwaarste als het lichtste alternatief doorgerekend.

Dit heeft geleid tot de volgende modellen die zijn doorgerekend:

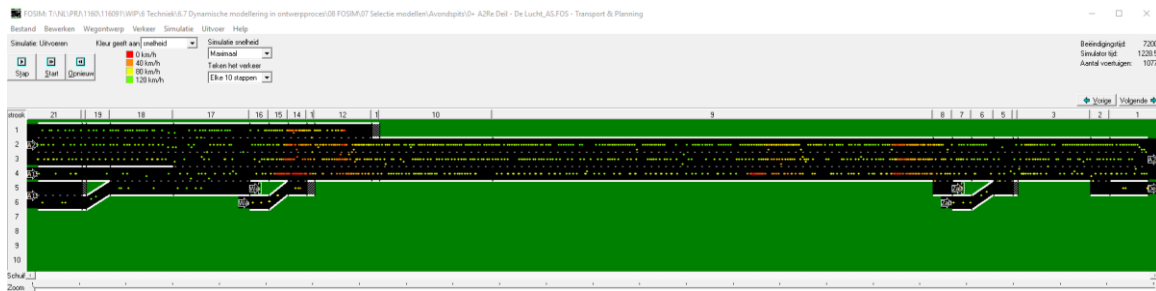
- A2Re Deil – De Lucht: alleen AS, alternatieven 0+, A1, B, C (= 4 modellen);
- A2Li De Lucht – Deil: alleen OS, alternatieven 0+, A1, B, C (= 4 modellen);
- A2Re De Lucht – Vught: alleen AS, alternatieven 0+, A2, B, C (géén A1) (= 4 modellen);
- A2Li Vught – De Lucht: alleen AS, alternatieven 0+, A2, B, C (géén A1) (= 4 modellen);
- A15Re Deil – Meteren: alleen AS, alternatieven A, B, C (géén 0+) (= 3 modellen);
- A15Li Deil: alleen OS, alternatief C (= 1 model);
- A59Re: alleen AS, alternatieven 0+ en C (= 2 modellen);
- A59Li: alleen AS, alternatieven 0+ en C (= 2 modellen).

Gesignaleerde knelpunten

In dit hoofdstuk zijn de in de simulaties gesignaleerde knelpunten beschreven. Dit is per model gedaan. Wanneer er reden is om aan te nemen dat een bepaald knelpunt ook in een alternatief bestaat dat voor een bepaald deeltraject niet is gesimuleerd, is dit ook aangegeven.

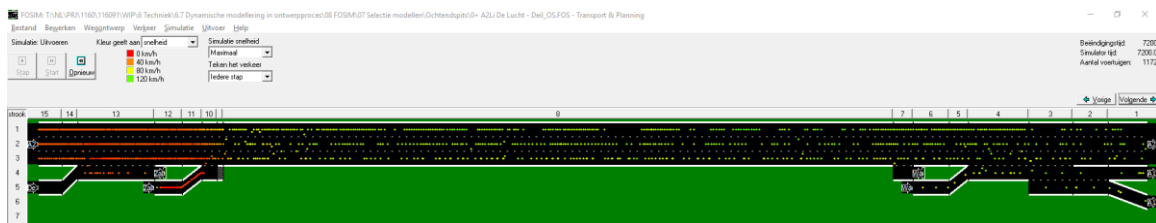
A2 Deil - De Lucht (noord)

Alternatief 0+



- afrit Zaltbommel leidt tot congestie op de HRB met terugslag op de HRB;
- afstreping linkerrijbaan (hm 94,47) van de HRB leidt tot congestie met terugslag op HRB.

A2Li De Lucht - Deil OS

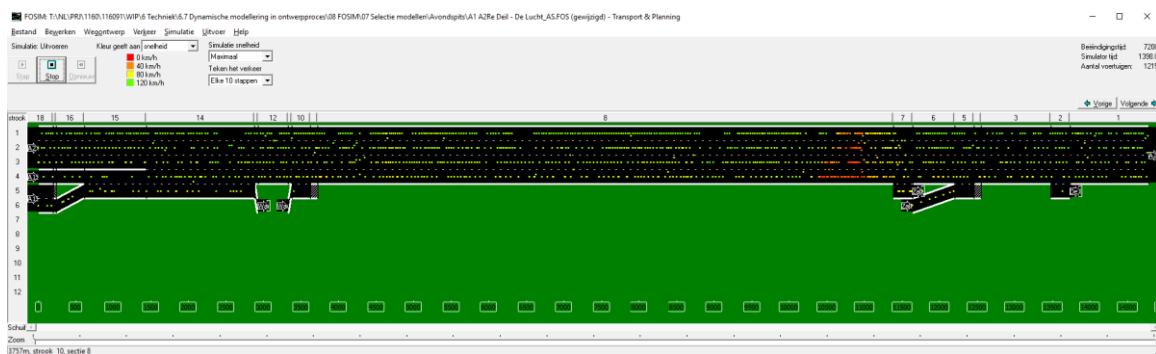


- oprit Zaltbommel leidt tot congestie op de HRB met terugslag op de HRB vanuit de A2 Den Bosch.

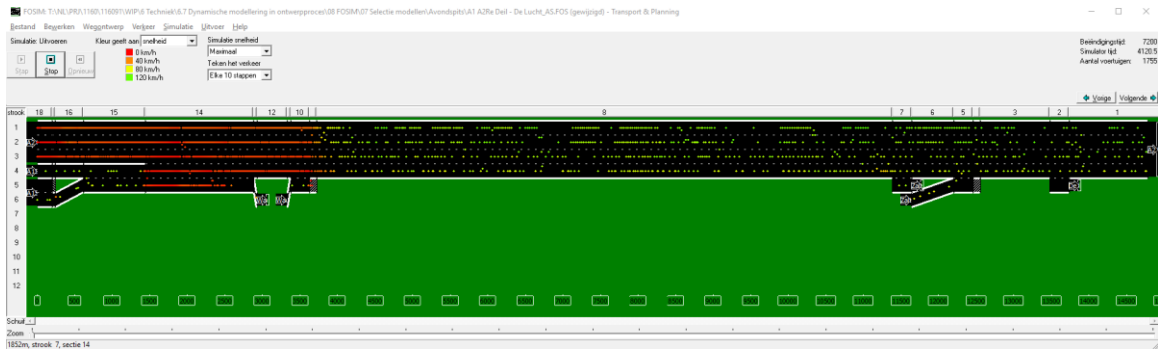
Alternatief A1

Gezien de kleine verschillen in intensiteiten, worden onderstaande knelpunten ook verwacht bij alternatief A2.

A2Re Deil - De Lucht AS

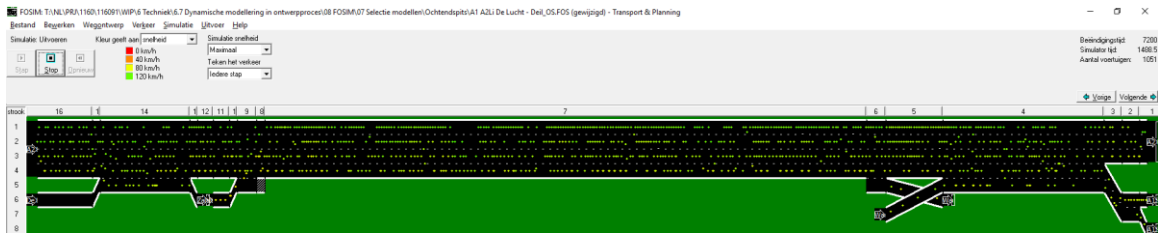


- afrit Zaltbommel leidt tot congestie op de HRB met terugslag op de HRB.



- oprit Waardenburg leidt tot congestie op de HRB/weefvlak, met terugslag op de A2 Utrecht.

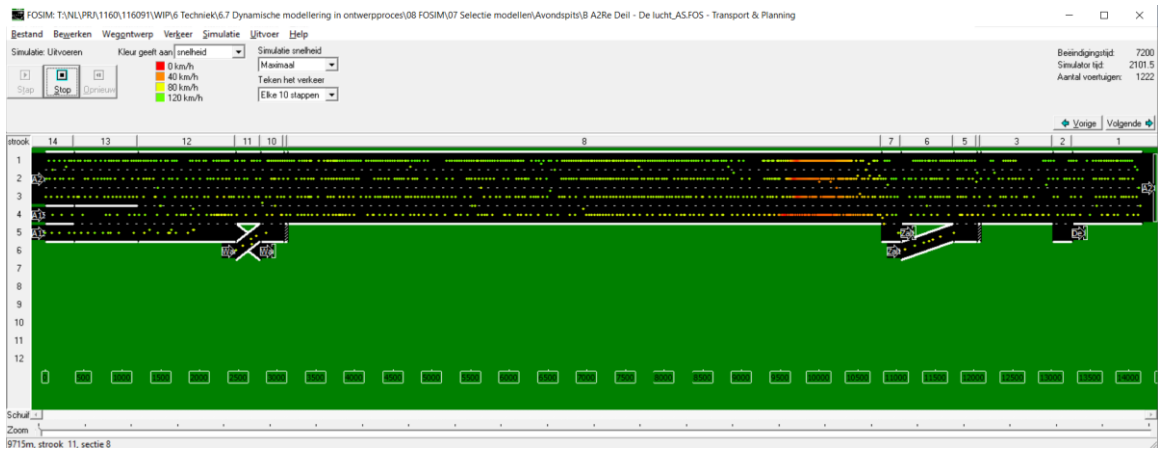
A2Li De Lucht - Deil OS



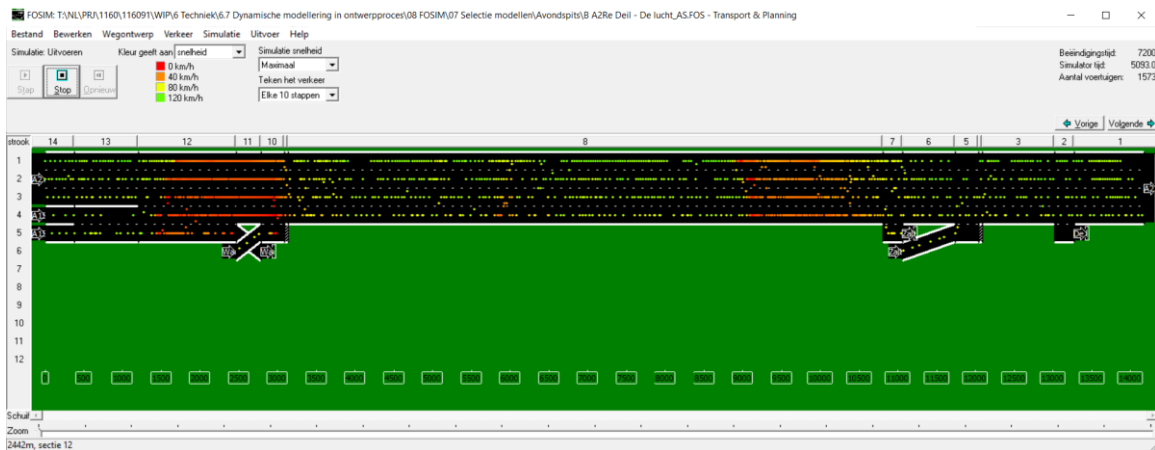
- verkeersstroming goed.

Alternatief B

A2Re Deil - De Lucht AS

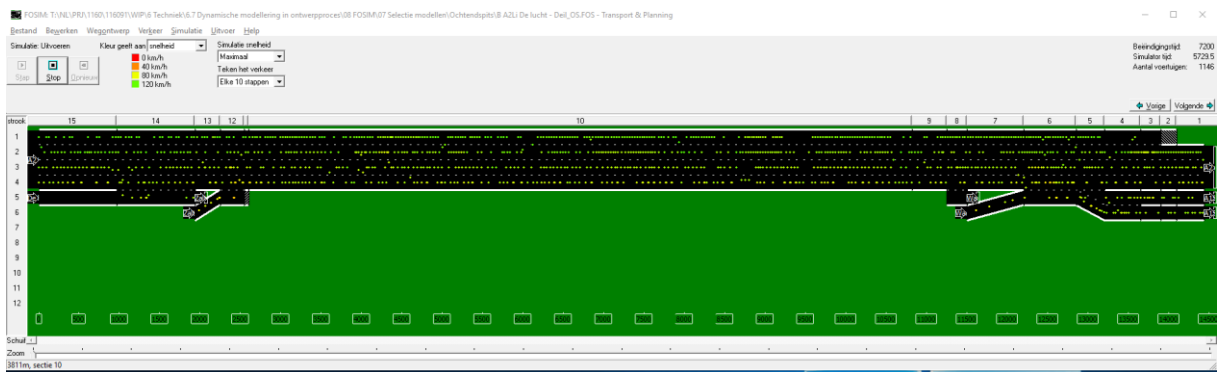


- afrit Zaltbommel leidt tot congestie op de HRB met terugslag richting A2 Utrecht.



- afrit Zaltbommel leidt tot congestie op de HRB met terugslag richting A2 Utrecht;
- oprit Waardenburg leidt tot congestie op de HRB/weefvlak, met terugslag op de A2 Utrecht.

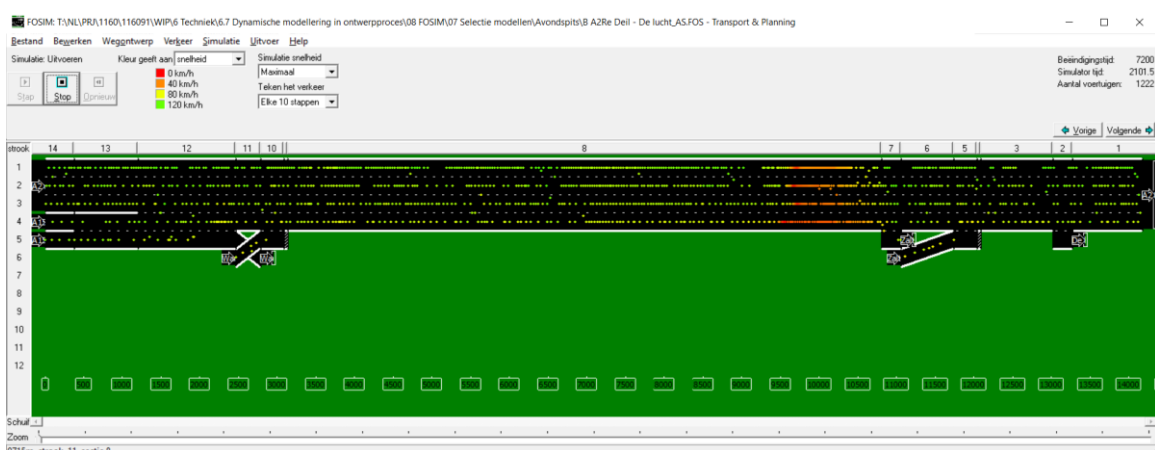
A2Li De Lucht - Deil OS



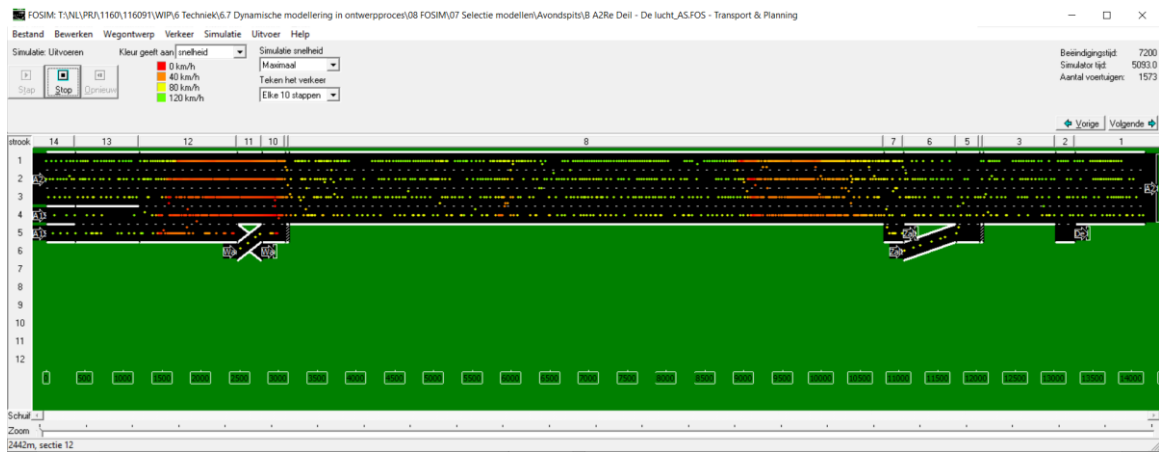
- verkeersstroming goed.

Alternatief C

A2Re Deil - De Lucht AS



- afrit Zaltbommel leidt tot congestie op de HRB met terugslag richting A2 Utrecht.

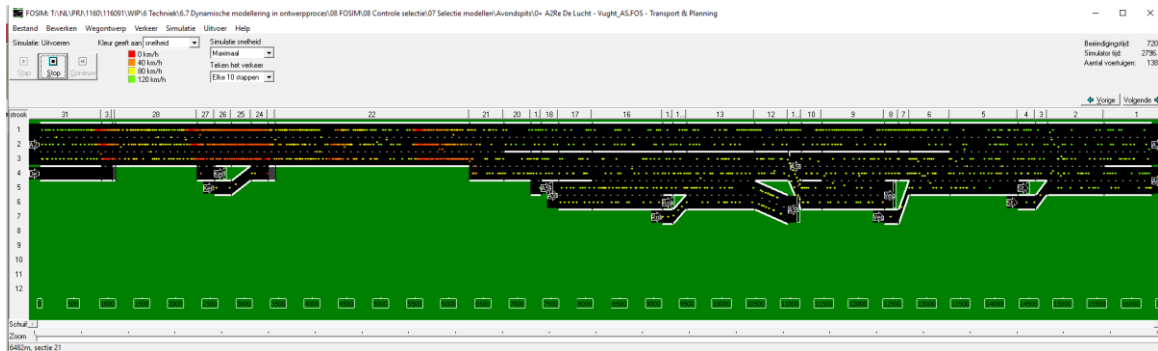


- afrit Zaltbommel leidt tot congestie op de HRB met terugslag richting A2 Utrecht;
- oprit Waardenburg leidt tot congestie op de HRB / weefvlak, met terugslag op de A2 Utrecht.

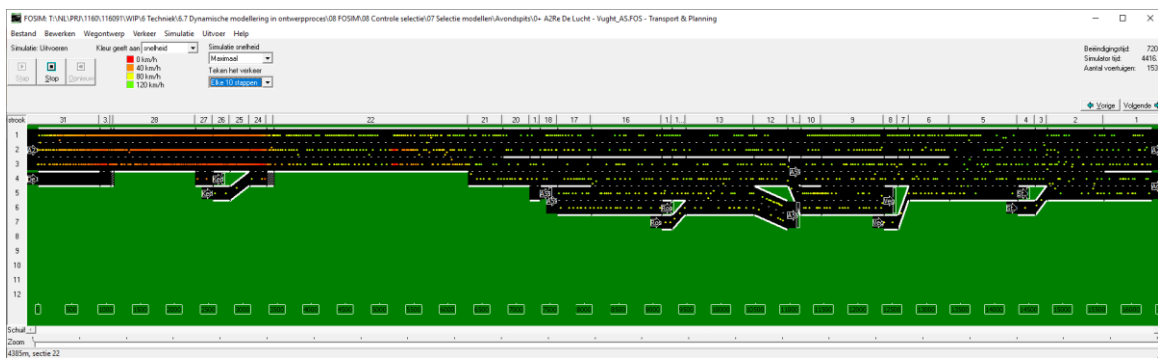
A2 De Lucht - Vught (zuid)

Alternatief 0+

A2Re De Lucht - Vught AS

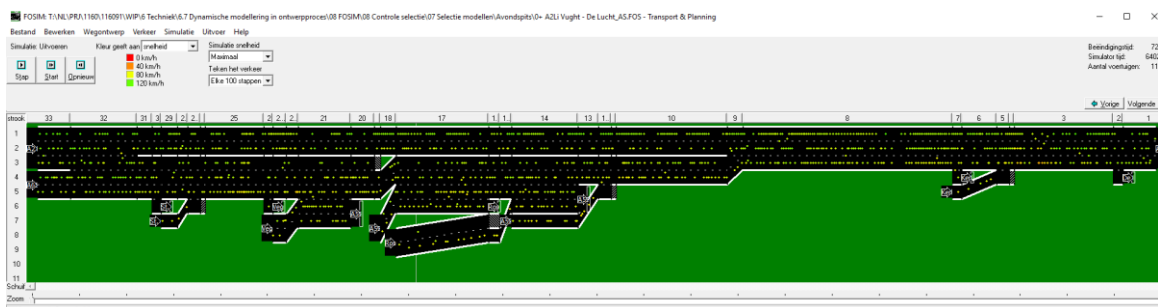


- splitsing van HRB en PRB leidt tot congestie op de HRB met terugslag op de HRB.



- oprit Kerkdriel in combinatie met de terugslag splitsing HRB/PRB leidt tot congestie met terugslag op HRB.

A2Li Vught - De Lucht AS

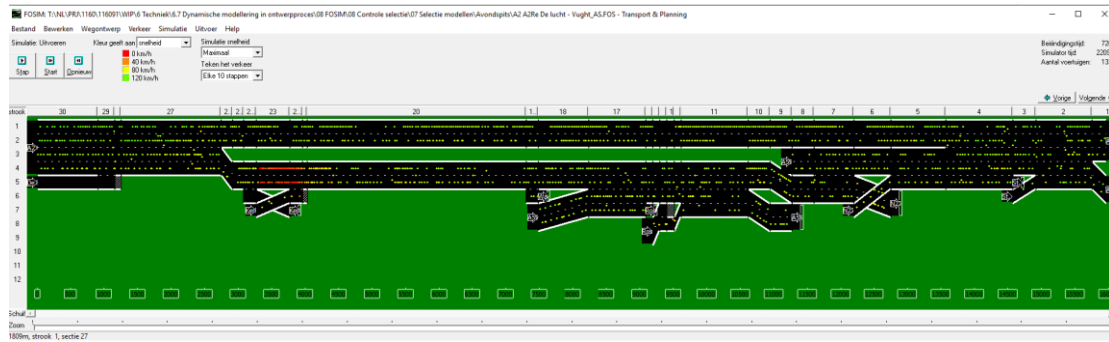


- verkeersstroming goed.

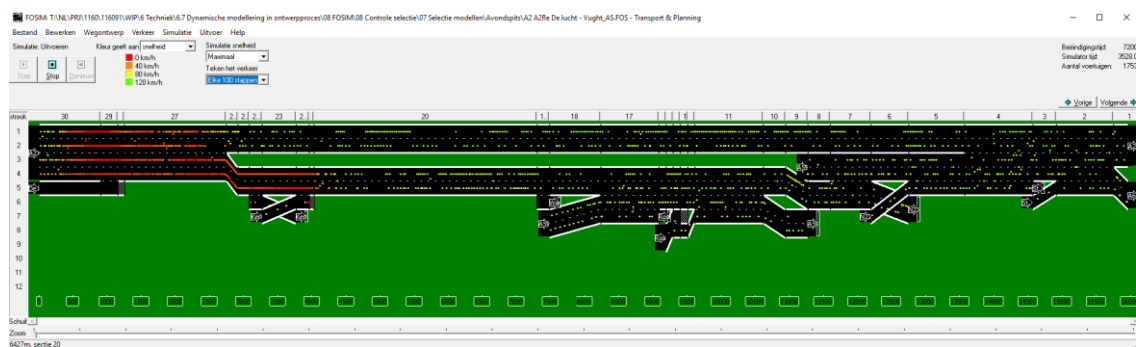
Alternatief A2

Gezien de vergelijkbare intensiteiten en vormgeving (in termen van rijstrookschema), worden dezelfde knelpunten verwacht voor alternatief A1.

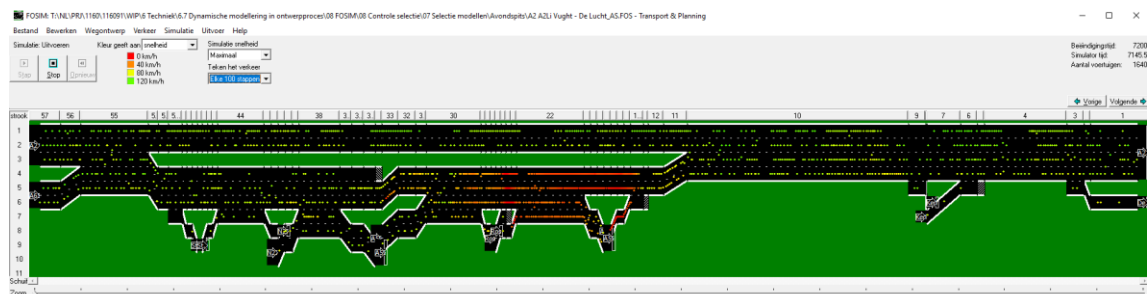
A2Re De Lucht - Vught AS



- oprit Kerkdriel leidt tot congestie op PRB met terugslag naar de splitsing PRB en HRB (zie onderstaande afbeelding).



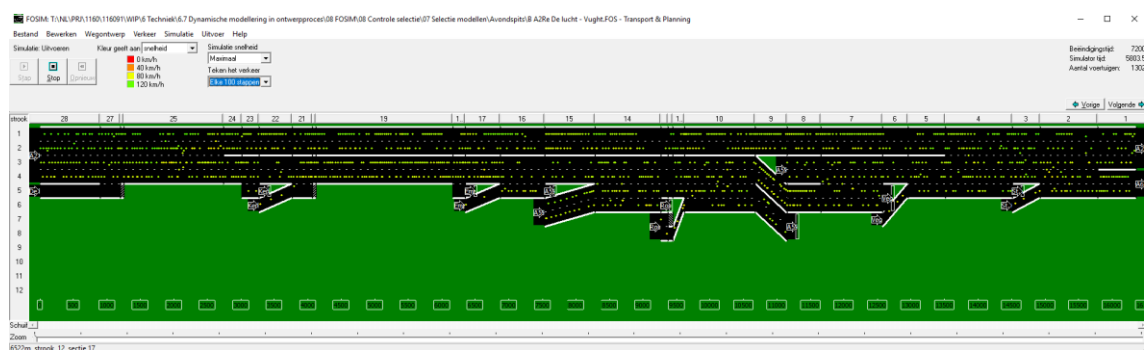
A2Li Vught - De Lucht AS



- oprit A59 Waalwijk met de PRB leidt tot congestie op de PRB met terugslag op de PRB tot KNP Rosmalen.

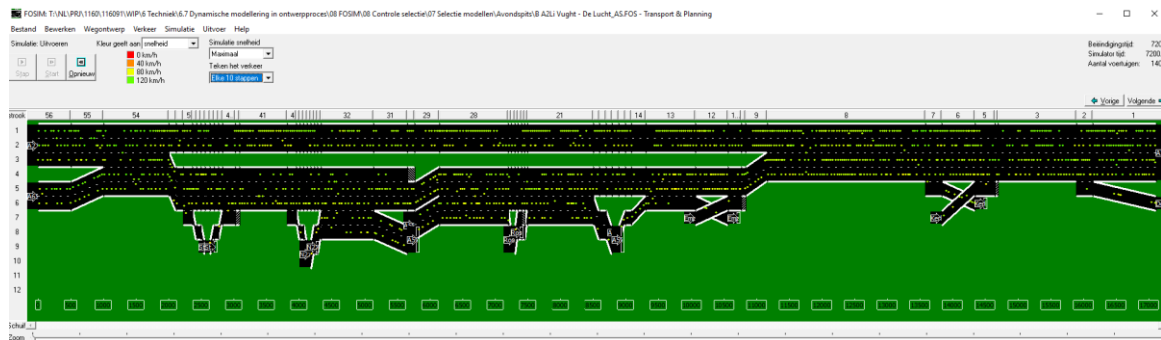
Alternatief B

A2Re De Lucht - Vught AS



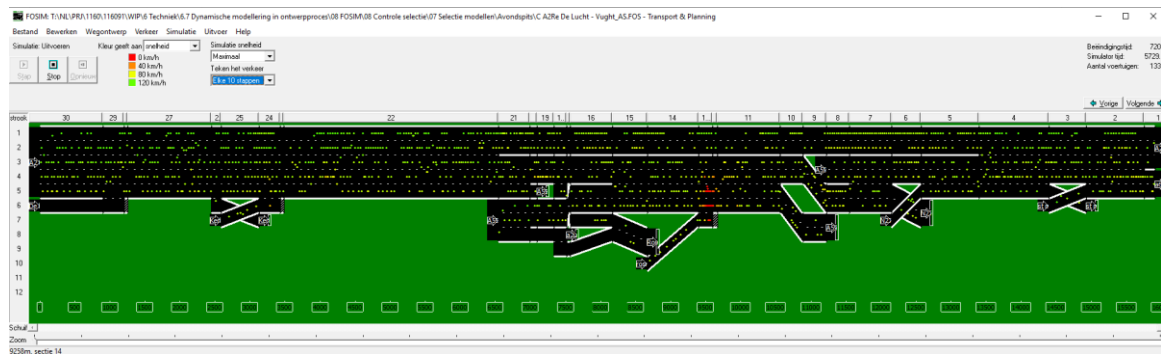
- verkeersstroming goed.

A2Li Vught - De Lucht AS



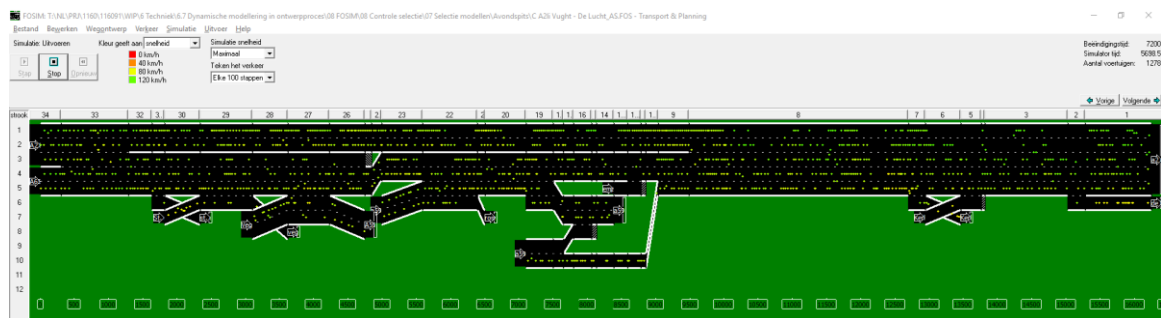
Alternatief C

A2Re De Lucht - Vught AS



- oprit Rosmalen met PRB leidt tot congestie.

A2Li Vught - De Lucht



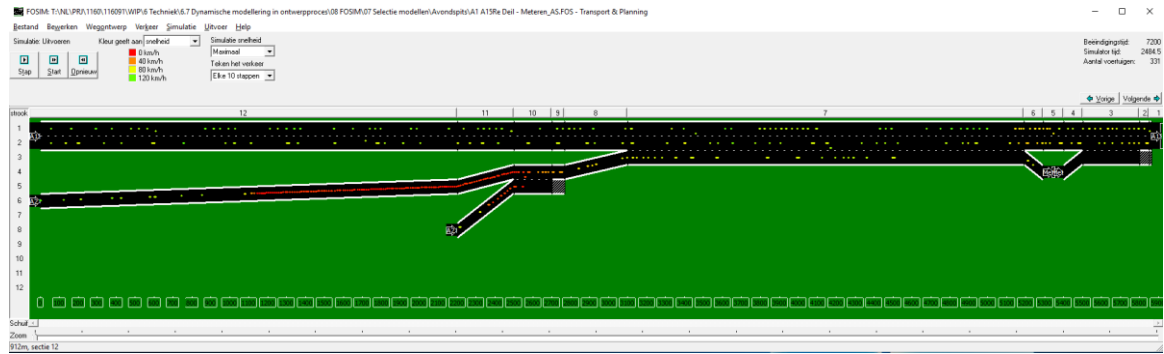
- verkeerstroming goed.

A15 Deil - Meteren

Alternatief A

Gezien de gelijke vormgeving, worden onderstaande knelpunten ook bij alternatief 0+ verwacht.

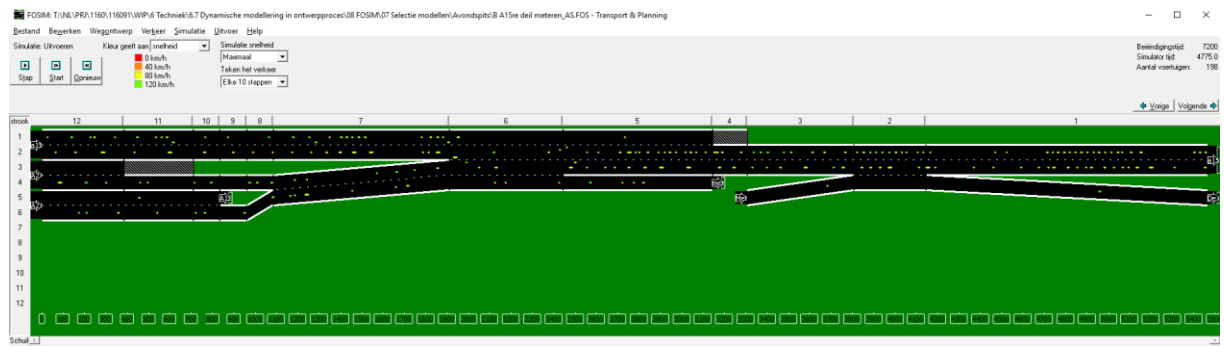
A15Re Deil - Meteren AS



- samenvoeging A2 Den Bosch en A2 Utrecht leidt tot congestie met terugslag op de A2 Utrecht.

Alternatief B

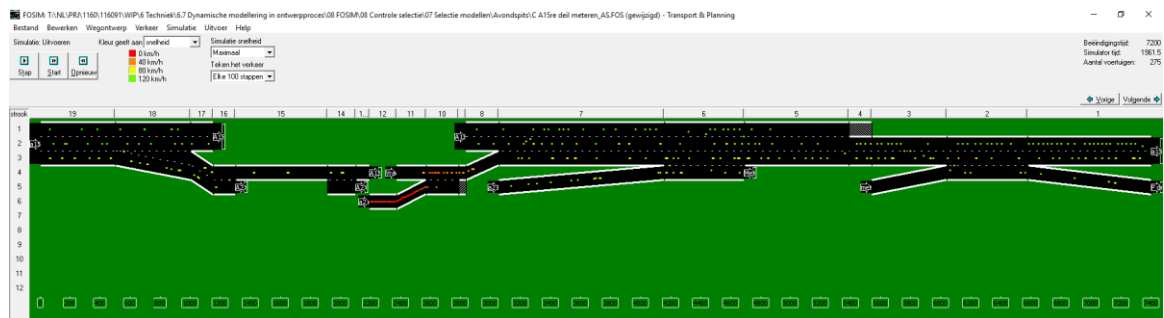
A15Re Deil - Meteren AS



- verkeerstroming goed.

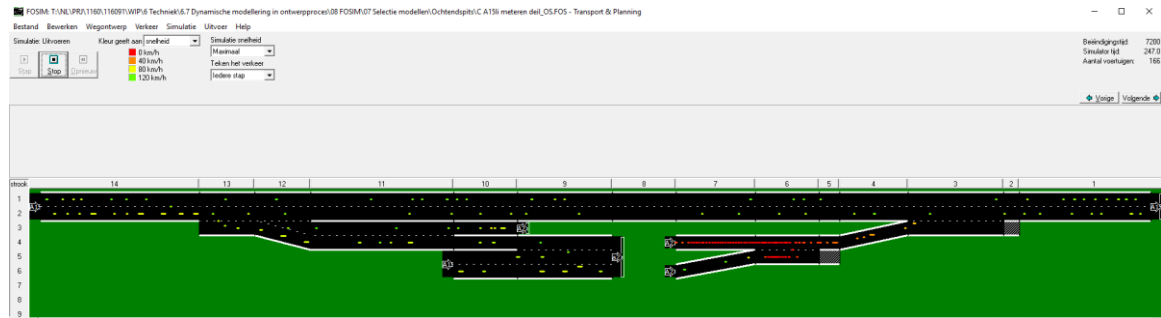
Alternatief C

A15Li Meteren - Deil AS



- samenvoeging A2 Den Bosch en A15 Rotterdam (vrachtverkeer) leidt tot congestie met terugslag op beide banen.

A15Re Deil - Meteren OS



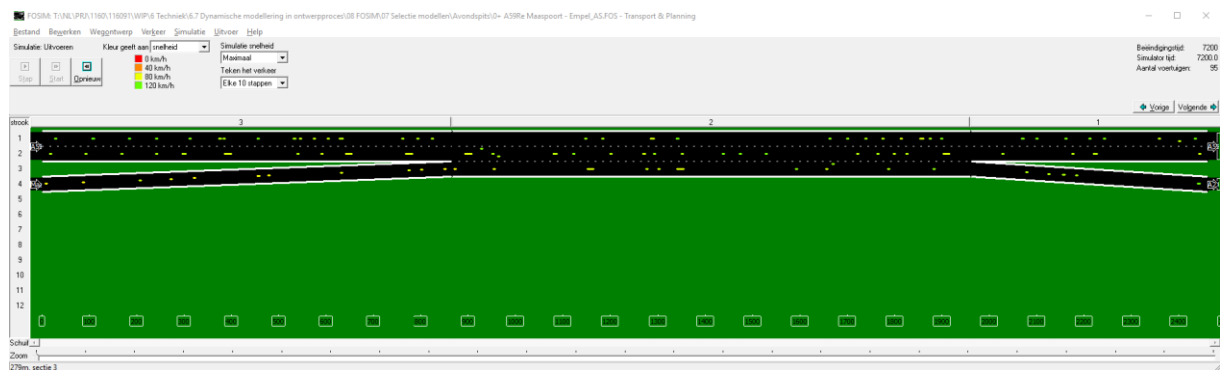
- se samenvoeging A2 Utrecht en A2 Den Bosch leidt tot congestie op de samenvoeger met terugslag op de A2 Utrecht.

A59 Maaspoort - Empel

Op de A59Li is bij zowel alternatief 0+ als alternatief C geen congestie te zien. Daarom wordt dit bij alternatieven A1, A2 en B ook niet verwacht. Op de A59Re, daarentegen, is bij alternatief 0+ geen congestie te zien en bij alternatief C wel. Tussenvolgende alternatieven zullen nog gesimuleerd moeten worden om te zien waar het kantelpunt ligt.

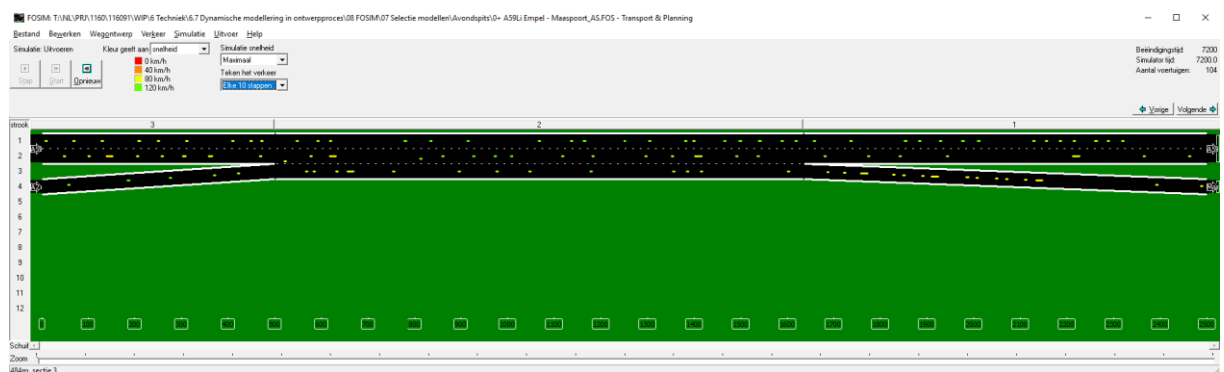
Alternatief 0+

A59Re Maaspoort - Empel AS



- verkeersstroming goed.

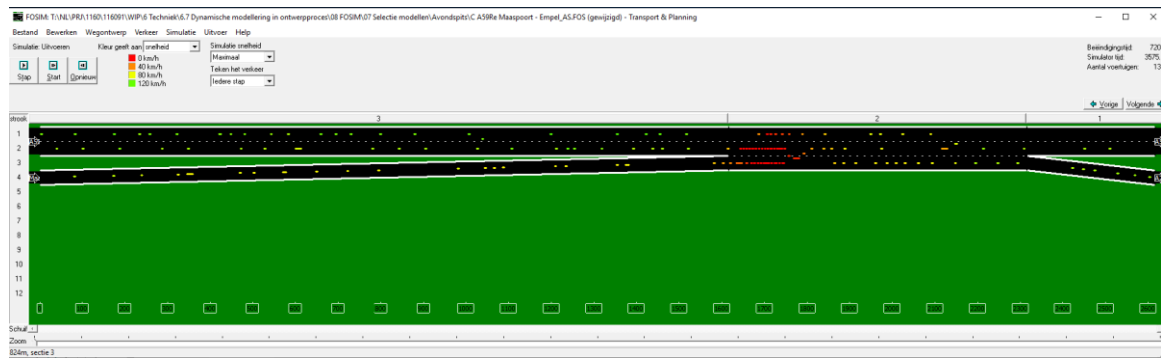
A59Li Empel - Maaspoort AS



- verkeersdoorstroming goed.

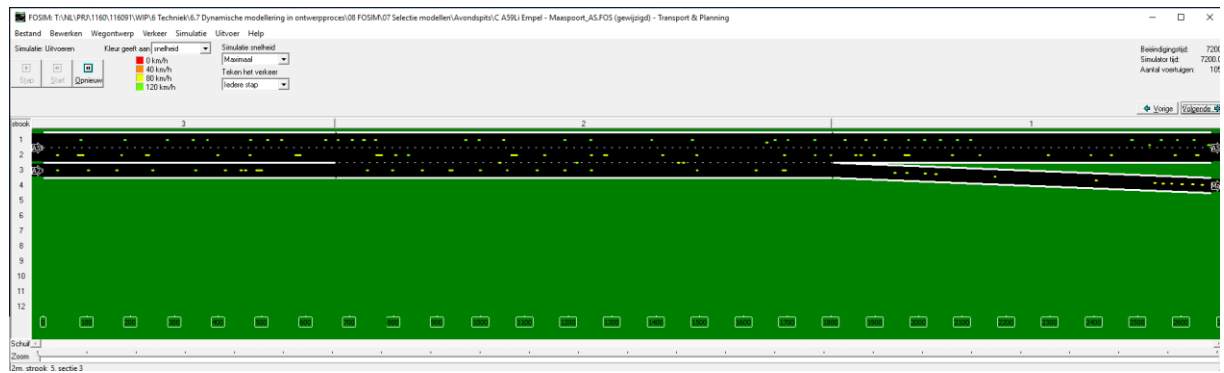
Alternatief C

A59Re Maaspoort - Empel AS



- congestie samenvoeging oprit Maaspoort en A59 Waalwijk.

A59Li Empel - Maaspoort AS



- verkeerstroming goed

IX

BIJLAGE: KNELPUNTENOVERZICHT

Nummer	Overeenkomend knelpunt	Risiconr	Locatie	Omschrijving	Cluster	Beoordeling	Oplossingsrichtingen	TOM	Voorkeursopping	Deel
0+-KNEL-N-001				Wategang van A15 HRB Re raakt de bestaande oprit van aansl. 30a (Meteren)		2			Wategang correct inpassen	Noord
0+-KNEL-N-002				Wategang van de nieuwe afrit raakt de bestaande oprit van aansl. 30a (Meteren)		2			Wategang correct inpassen	Noord
0+-KNEL-N-003				Spoorviaduct Den Bosch - Betuwelijn (in A15) moet verbreed worden	0+-KNELCLUSTER-N-001	2			Vluchtruimte komt te vervallen	Noord
0+-KNEL-N-004				Spoorwegviaduct Utrecht - Den Bosch (in A15) moet verbreed worden	0+-KNELCLUSTER-N-001	2			Huidig ontwerp aanhouden	Noord
0+-KNEL-N-005				Verbindingsweg Den Bosch - Rotterdam raakt bestaande verbindingsweg Nijmegen - Utrecht (knp. Deil)	0+-KNELCLUSTER-N-002	0	1. Opschuiven Betuweroute en verbindingswegen; 2. Verkleinen klaverbladlus	TOM-103	2. Verkleinen klaverbladlus	Noord
0+-KNEL-N-006				Verbindingsweg Den Bosch - Rotterdam raakt de Betuwelijn (knp. Deil)	0+-KNELCLUSTER-N-002	0	1. Opschuiven Betuweroute en verbindingswegen; 2. Verkleinen klaverbladlus	TOM-103	2. Verkleinen klaverbladlus	Noord
0+-KNEL-N-007				Het talud van verbindingsweg Nijmegen - Den Bosch raakt bestaande verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Deil)		2			Bergingszone weghalen en keurwand inpassen	Noord
0+-KNEL-N-008				Verbindingsweg Den Bosch - Rotterdam raakt de bestaande A15 HRB Li (knp. Deil)		2			Geleiderail + talud verwijderen	Noord
0+-KNEL-N-009				Het talud van verbindingsweg Rotterdam - Den Bosch raakt bestaande verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Deil)		2			Bestaande boogstraal inpassen	Noord
0+-KNEL-N-010				De verbrede A2 HRB Li overschrijft het hekwerk waarmee het Bergbezoekbassin (t.b.v. knp. Deil) is afgezet (km 91.95)		0	1. Verplaatsen bergbezoekbassin; 2. Slinger in A2 om bergbezoekbassin te behouden.	TOM-104	1. Verplaatsen bergbezoekbassin	Noord
0+-KNEL-N-011				De geluidswal van A2 HRB Re raakt terrein Veerstraat 6 (km 92.55)	0+-KNELCLUSTER-N-003	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
0+-KNEL-N-012				De verbrede A2 HRB Re raakt het bestaande geluidsscherm (km 92.55 - 93.05)		2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
0+-KNEL-N-013				De geluidswal van A2 HRB Re raakt terrein Veerstraat 4 (km 92.75)	0+-KNELCLUSTER-N-003	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
0+-KNEL-N-014				De verbrede A2 HRB Re (berm, geluidswal, wategang) raakt de Veerstraat + bestaande bebouwing (km 92.75 - 93.0)	0+-KNELCLUSTER-N-010	0	1. ontwerp conform EO; 2. aansluiting verder naar het noorden schuiven.	Verschuiven aansluiting is niet mogelijk ivm weefvklengte op Rijksweg	1. ontwerp conform EO	Noord
0+-KNEL-N-015				De nieuwe aansluiting Waardenburg raakt terreinen Veerstraat 7 t/m 11 aan westzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-004	0	1. ontwerp conform EO; 2. aansluiting verder naar het noorden schuiven.	Verschuiven aansluiting is niet mogelijk ivm weefvklengte op Rijksweg	1. ontwerp conform EO	Noord
0+-KNEL-N-016				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Slimweistraat ongelijkvloers aan westzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-005	2			Kruispunt inpassen	Noord
0+-KNEL-N-017				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bebouwing/terrein Slimweistraat 10 aan westzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-005	2			OVN correct inpassen in planuitwerking	Noord
0+-KNEL-N-018				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Katijweg ongelijkvloers aan westzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-005	2			Kruispunt inpassen	Noord
0+-KNEL-N-019				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Haerkensdreef ongelijkvloers aan westzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-005	2			Kruispunt inpassen	Noord
0+-KNEL-N-020				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) sluit niet aan op de rotonde 'Graaf Reinaldweg (N830) - Marijkestraat' aan westzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-005	2			OVN correct inpassen in planuitwerking	Noord
0+-KNEL-N-021				De nieuwe aansluiting Waardenburg raakt Heideweg 9 aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-004	0	1. vormgeving aansluiting Waardenburg Li conform EO; 2. verkrappen afrit Waardenburg Li; 3. omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li.	TOM-201	3. omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li	Noord
0+-KNEL-N-022				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Heideweg ongelijkvloers aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	0	1. ligging OVN conform EO; 2. ligging OVN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-023				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bebouwing/terrein Heideweg 12 aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	0	1. ligging OVN conform EO; 2. ligging OVN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-024				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein Zandweg 9a aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	0	1. ligging OVN conform EO; 2. ligging OVN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-025				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bebouwing/terrein De Lage Paarden 1 aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	0	1. ligging OVN conform EO; 2. ligging OVN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-026				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Parallelweg (parallel aan spoorlijn Utrecht - Den Bosch) ongelijkvloers aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	0	1. ligging OVN conform EO; 2. ligging OVN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-027				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de spoorlijn Utrecht - Den Bosch ongelijkvloers aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	0	1. ligging OVN conform EO; 2. ligging OVN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-028				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein Zandweg 13 aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	0	1. ligging OVN conform EO; 2. ligging OVN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-029				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bebouwing Zandweg 13 aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	0	1. ligging OVN conform EO; 2. ligging OVN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-030				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 15-17 aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	0	1. ligging OVN conform EO; 2. ligging OVN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OVN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord

0+-KNEL-N-031	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Zandweg ongelijkvloers aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	⊗0	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-032	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 52-54 aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	⊗0	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-033	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 54a aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	⊗0	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-034	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 56 aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	⊗0	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-035	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 58 aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	⊗0	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-036	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 60/60a aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	⊗0	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-037	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) sluit niet aan op de Steenweg (N830) aan oostzijde A2	0+-KNELCLUSTER-N-006	⊗0	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	Noord
0+-KNEL-N-038	De nieuwe afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt terrein/bebouwing Heideweg 5/6	0+-KNELCLUSTER-N-004	⊗0	1. Nagaan met rijstrokenschema of aansluiting nog verder naar het noorden toe geschoven kan worden niet mogelijk in verband met weefvakkengte ; 2. Omklappen linker deel aansluiting mogelijk ; 3. Amoveren (tekstueel) (ontwerp conform EO).	TOM-201	3. omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li	Noord
0+-KNEL-N-039	De nieuwe afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt het terrein van v.v. WNC	0+-KNELCLUSTER-N-004	⊗0	1. Nagaan met rijstrokenschema of aansluiting nog verder naar het noorden toe geschoven kan worden niet mogelijk in verband met weefvakkengte ; 2. Omklappen linker deel aansluiting mogelijk ; 3. Amoveren (tekstueel) (ontwerp conform EO).	TOM-201	3. omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li	Noord
0+-KNEL-N-040	De nieuwe afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt de bebouwing van v.v. WNC	0+-KNELCLUSTER-N-004	⊗0	1. Nagaan met rijstrokenschema of aansluiting nog verder naar het noorden toe geschoven kan worden niet mogelijk in verband met weefvakkengte ; 2. Omklappen linker deel aansluiting mogelijk ; 3. Amoveren (tekstueel) (ontwerp conform EO).	TOM-201	3. omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li	Noord
0+-KNEL-N-041	De verbrede A2 HRB Re (berm, geluidswal, watergang) raakt de Veerstraat (km 93,00 - 93,35)	0+-KNELCLUSTER-N-004	⊗0	1. Nagaan met rijstrokenschema of aansluiting nog verder naar het noorden toe geschoven kan worden niet mogelijk in verband met weefvakkengte ; 2. Omklappen linker deel aansluiting mogelijk ; 3. Amoveren (tekstueel) (ontwerp conform EO).	TOM-201	3. omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li; Re conform EO.	Noord
0+-KNEL-N-042	De nieuwe afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt het terrein van v.v. WNC en Zandweg 1	0+-KNELCLUSTER-N-004	⊗0	1. Nagaan met rijstrokenschema of aansluiting nog verder naar het noorden toe geschoven kan worden niet mogelijk in verband met weefvakkengte ; 2. Omklappen linker deel aansluiting mogelijk ; 3. Amoveren (tekstueel) (ontwerp conform EO).	TOM-201	3. omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li; Re conform EO.	Noord
0+-KNEL-N-043	De nieuwe afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt de Zandweg	0+-KNELCLUSTER-N-004	⊗0	1. Nagaan met rijstrokenschema of aansluiting nog verder naar het noorden toe geschoven kan worden niet mogelijk in verband met weefvakkengte ; 2. Omklappen linker deel aansluiting mogelijk ; 3. Amoveren (tekstueel) (ontwerp conform EO).	TOM-201	3. omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li; Re conform EO.	Noord
0+-KNEL-N-044	De verbrede A2 hoofdrijbanen past niet onder het bestaande 'Viaduct Slimweistraat' (km 93,35)	0+-KNELCLUSTER-N-007	⊗0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones.	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
0+-KNEL-N-045	De verbrede A2 HRB Li (talud en watergang) raakt de bebouwing van de woonwijk (km 94,00 - 93,40)		⊗0	1. huidig ontwerp (tekstueel); 2. behouden bestaande geluidswal (hoogstens grondwal inperken d.m.v. keewand en eventueel aanpassen alignment afrit. Geleideraal naar binnen geplaatst. Keewand toegepast. Aanpassen alignment benodigd om keewand volledig te kunnen plaatsen Weghalen watergang.	-	Inpassen wegontwerp voor de huidige geluidsscherm door toepassen geleideraals en laten vervallen watergang.	Noord
0+-KNEL-N-046	De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt de bebouwing van Koeweistraat 8 (km 94,00)		⊗2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Noord
0+-KNEL-N-047	De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande 'Viaduct Steenweg' (km 94,00)	0+-KNELCLUSTER-N-008	⊗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	TOM-003	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Noord
0+-KNEL-N-048	De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt de bebouwing van Steenweg 20 (km 94,10)	0+-KNELCLUSTER-N-009	⊗2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Noord

0+-KNEL-N-049			De verbrede A2 HRB Re (berm, talud en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 94,05 - 94,30)	0+-KNELCLUSTER-N-009	0	1. ligging rijstrookbeëindiging en aanpassing Waalbrug conform EO; 2. ligging rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg, kortere turbulenteafstand rijstrookbeëindiging-toerit accepteren, en verkrappen boog richting Waalbrug; 3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	TOM-204	3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	Noord
0+-KNEL-N-050			De verbrede A2 HRB Re (berm, talud en watergang) raakt de Waalbandijk (km 94,30)	0+-KNELCLUSTER-N-009	0	1. ligging rijstrookbeëindiging en aanpassing Waalbrug conform EO; 2. ligging rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg, kortere turbulenteafstand rijstrookbeëindiging-toerit accepteren, en verkrappen boog richting Waalbrug; 3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	TOM-204	3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	Noord
0+-KNEL-N-051			De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt de Waalbandijk (km 94,30 - 94,60)	0+-KNELCLUSTER-N-009	0	1. ligging rijstrookbeëindiging en aanpassing Waalbrug conform EO; 2. ligging rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg, kortere turbulenteafstand rijstrookbeëindiging-toerit accepteren, en verkrappen boog richting Waalbrug; 3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	TOM-204	3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	Noord
0+-KNEL-N-052			De verbrede A2 HRB Re (berm en talud) raakt het parallel-liggende fietspad (km 94,05 - 94,60)	0+-KNELCLUSTER-N-009	0	1. ligging rijstrookbeëindiging en aanpassing Waalbrug conform EO; 2. ligging rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg, kortere turbulenteafstand rijstrookbeëindiging-toerit accepteren, en verkrappen boog richting Waalbrug; 3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	TOM-204	3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	Noord
0+-KNEL-N-053			De A2 HRB Re past niet op de bestaande Waalbrug (km 94,60 - 95,00)	0+-KNELCLUSTER-N-009	0	1. ligging rijstrookbeëindiging en aanpassing Waalbrug conform EO; 2. ligging rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg, kortere turbulenteafstand rijstrookbeëindiging-toerit accepteren, en verkrappen boog richting Waalbrug; 3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	TOM-204	3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	Noord
0+-KNEL-N-054	1.1.2	A2Re VWg, 90,4 - 90,6	Verminderd zicht op mogelijke file in onderdoorgang verbodingsboog Utrecht - Tiel		0	1. bestaande situatie; 2. verbreden kunstwerk i.v.m. zicht; 3. toevoegen filedetectie (DVM).	-	3. toevoegen filedetectie (DVM)	Noord
0+-KNEL-N-055	1.1.8, 2.1.2	A2, 94,6 - 100,1	Geen vluchtstrook en smalle rijstroken op Waalbrug leidt tot gevaarlijke situaties en vertraagde hulpverlening		2			Leidt tot verbreding Waalbrug, buiten scope alternatief 0+	Noord
0+-KNEL-N-056	1.2.3	A2 HRR 94,5 - 94,6	Combinatie rijstrookafstreping, versmalling dwarsprofiel, filevorming en hellingtrekken tussen aansluiting Waardenburg en Waalbrug	0+-KNELCLUSTER-N-009	0	1. ligging rijstrookbeëindiging en aanpassing Waalbrug conform EO; 2. ligging rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg, kortere turbulenteafstand rijstrookbeëindiging-toerit accepteren, en verkrappen boog richting Waalbrug; 3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	TOM-204	3. inkorten tussenaafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en verkrappen boog richting Waalbrug.	Noord
0+-KNEL-N-057		A15U 116,2y - 115,2y	Afwijking richtlijn knooppuntvorm. Rangeerbaan eindigt in 270 graden bocht waar beperkt zicht op is door topboog		0	1. huidige vormgeving met maatregelen: toevoeging bebording, blokkeren zicht voorbij de boog door het toepassen van groen of wal. Leidt tot een voldoende verkeersveilig ontwerp (ivm onverwachte boog is het risico gemiddeld); 2. optillen verbodingsweg op vanaf het viaduct over de A2 zicht te hebben op de lus. (hoge kosten ivm vervanging of nieuw kunstwerk) (ivm onverwachte boog is het risico niet/delict).		Ontwerp conform EO.	Noord
0+-KNEL-N-058		A2Re 92,2 - 92,9	Afrit Waardenburg vormgegeven als afvallende rijstrook eindigend in 180 graden bocht		2			Ontwerp conform EO.	Noord
0+-KNEL-N-059			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleideraai leidt tot zeer lange portalen van >60m		0	1. ontwerp conform EO (extra lange portalen); 2. toepassen tussenpijler zonder bergingszones; 3. toepassen rimob's en inkorten overspanning portalen; 4. verbreden middenberm.	TOM-004	4. verbreden middenberm	Noord
0+-KNEL-N-060			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleideraai leidt tot (onnodige) vervanging van kunstwerken over de A2 heen en de nieuwe kunstwerken worden duurder gezien de lange overspanningen	0+-KNELCLUSTER-N-007	0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones.	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
0+-KNEL-N-061			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleideraai leidt tot het (onnodig) dichtleggen van de huidige lichtgaten bij kunstwerken in de A2	0+-KNELCLUSTER-N-008	0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	TOM-003	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Noord
0+-KNEL-N-062		A2U 104,14 - 102,57	Aansluiting Zaltbommel op HRB leidt tot congestie, terugslag richting HRB vanuit A2 Den Bosch in ochtendspits		2			Leidt tot verbreding A2, buiten scope alternatief 0+	Noord
0+-KNEL-N-063		A2Re 101,87 - 102,07	Afrit Zaltbommel leidt tot congestie op HRB met terugslag in de avondspits.		2			Leidt tot verbreding A2, buiten scope alternatief 0+	Noord

0+-KNEL-N-064	A2Re 94,47 - 94,67	afstreping leidt congestie HRB met terugslag in de avondspits		2			Leidt tot verbreding A2, buiten scope alternatief 0+	Noord
0+-KNEL-N-065	A15Li 115,43 - 114,71	Samenvoeging van A2 Utrecht en A2 Den Bosch leidt tot congestie met terugslag op de A2 Utrecht in de avondspits		0	1. ontwerp conform EO; 2. weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok; 3. los aansluiten verbindingswegen op A15Li; 4. toepassen asymmetrisch weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok	toepassen asymmetrisch weefvak leidt tot de minste/geen terugslag op de A2. Bij andere alternatieven is dit wel het geval	4. toepassen asymmetrisch weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok	Noord
0+-KNEL-Z-001		De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Empelse Schans (km 133,65)	0+-KNELCLUSTER-Z-001	0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluichtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluichtstroken	TOM-003	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
0+-KNEL-Z-002		De verbrede A59 HRB Re (talud en watergang) raakt het fietspad tussen de Klokkenlaan en de Zesde Morgen (km 94,05 - 94,60)		2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Zuid
0+-KNEL-Z-003		De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Harendonkweg (km 134,15)	0+-KNELCLUSTER-Z-001	0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluichtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluichtstroken	TOM-003	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
0+-KNEL-Z-004		De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Scouting 's-Hertogenbosch Noord (km 133,8 - 133,7)	0+-KNELCLUSTER-Z-002	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
0+-KNEL-Z-005		De geluidswal van A59 HRB Li raakt parkeerterrein (km 133,9)	0+-KNELCLUSTER-Z-002	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
0+-KNEL-Z-006		De verbindingsweg Waalwijk - Utrecht (knp. Hintham) raakt het volkstuintencomplex (km 134,8 - 134,9)		2			Bestaande situatie aanhouden	Zuid
0+-KNEL-Z-007		De verbrede A2 parallelrijbanen passen niet onder het bestaande 'Viaduct Bruiensingel' (km 113,3)	0+-KNELCLUSTER-Z-003	0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	TOM-005	2. afpellen conform VIB	Zuid
0+-KNEL-Z-008		De nieuwe toerit richting A2 PRB Re in aansl. Rosmalen raakt bebouwing Utopiaaan 50-58	0+-KNELCLUSTER-Z-004	0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	TOM-705	2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Zuid
0+-KNEL-Z-009		De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 parallelrijbanen komen niet overeen met de bestaande spoortunnel Rosmalen (km 114,2 - 114,6)	0+-KNELCLUSTER-Z-005	0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	TOM-707	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
0+-KNEL-Z-010		De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 114,9 - 115,1)	0+-KNELCLUSTER-Z-005	0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	TOM-707	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
0+-KNEL-Z-011		De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re en de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen komen niet overeen met het bestaande viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)	0+-KNELCLUSTER-Z-005	0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	TOM-707	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
0+-KNEL-Z-012		De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van het Zuiderboschpad en een hoogspanningsmast (km 115,2 - 115,3)	0+-KNELCLUSTER-Z-006	2			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)	Zuid
0+-KNEL-Z-013		De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,4)	0+-KNELCLUSTER-Z-006	2			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)	Zuid
0+-KNEL-Z-014		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,5)		2			Talud aanpassen naar keerwand	Zuid
0+-KNEL-Z-015		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het fietspad Zuiderboschpad (km 115,95 - 116,05)		2			Watergang weglaten	Zuid
0+-KNEL-Z-016		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 parallelrijbanen resulteert in het verbreden van de brugdekken over de Aa (km 116,1)	0+-KNELCLUSTER-Z-003	0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	TOM-005	2. afpellen conform VIB	Zuid
0+-KNEL-Z-017		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 116,1 - 116,3)		2			Geen knelpunt	Zuid
0+-KNEL-Z-018		De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt het terrein van HC 's-Hertogenbosch	0+-KNELCLUSTER-Z-007	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	TOM-803	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
0+-KNEL-Z-019		De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt de bebouwing van HC 's-Hertogenbosch	0+-KNELCLUSTER-Z-007	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	TOM-803	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
0+-KNEL-Z-020		De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het vervangen van het kunstwerk over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2)	0+-KNELCLUSTER-Z-008	0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	TOM-801	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
0+-KNEL-Z-021		De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van de sportvereniging BLC (km 118,1 - 118,4)	0+-KNELCLUSTER-Z-008	0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	TOM-801	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
0+-KNEL-Z-022		De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van de parkeerplaatsen van het bedrijventerrein aan de Pettelaarpark (km 118,4 - 118,7)	0+-KNELCLUSTER-Z-008	0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	TOM-801	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
0+-KNEL-Z-023		De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het 'Viaduct N617' (km 119,1)	0+-KNELCLUSTER-Z-003	0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	TOM-005	2. afpellen conform VIB	Zuid
0+-KNEL-Z-024		De verbrede A2 PRB Li past niet op het viaduct over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2)	0+-KNELCLUSTER-Z-003	0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	TOM-005	2. afpellen conform VIB	Zuid

0+-KNEL-Z-025			De verbrede A2 PRB Li past niet op het kunstwerk van de onderdoorgang Nijmegen - Eindhoven (km 115,6)	0+-KNELCLUSTER-Z-003	✗0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	TOM-005	2. afpellen conform VIB	Zuid
0+-KNEL-Z-026			De nieuwe wegindeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) past niet op het kunstwerk over de A2 heen (km 115,4 - 115,6)	0+-KNELCLUSTER-Z-003	✗0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	TOM-005	2. afpellen conform VIB	Zuid
0+-KNEL-Z-027			De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Nijmegen - Utrecht (knp. Hintham) raakt terrein Heijmans		✔2			toepassen keerwand en watergang weglaten	Zuid weglaten
0+-KNEL-Z-028			De verbrede A2 PRB Li past niet op het viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)	0+-KNELCLUSTER-Z-003	✗0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	TOM-005	2. afpellen conform VIB	Zuid
0+-KNEL-Z-029			De nieuwe aansl. Rosmalen (L) raakt bebouwing en terrein Heinis 2-5		✗0	1. ontwerp conform EO; 2. bogen toe- en afrit circa 200m naar het zuiden verplaatsen.	-	2. toe- en afrit verplaatsen zodat bebouwing niet geraakt wordt.	Zuid
0+-KNEL-Z-030			De nieuwe toerit richting A59 Re in aansl. Maaspoort raakt bebouwing langs De Baken		✔2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Zuid
0+-KNEL-Z-031			De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Geerke 8-26 (km 134,0)	0+-KNELCLUSTER-Z-002	✔2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
0+-KNEL-Z-032			De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Waalwijk - Eindhoven (knp. Empel) raakt landhoofdtaalud en tussenpijler zuidelijke fly-over Empel	0+-KNELCLUSTER-Z-003	✔2			inpassen onder huidige kunstwerk door.	Zuid
0+-KNEL-Z-033			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerlaan (km 113,0 - 112,7)	0+-KNELCLUSTER-Z-009	✔2			toepassen dwarsprofiel met geleiderail	Zuid
0+-KNEL-Z-034			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerlaan (km 113,2 - 113,0)	0+-KNELCLUSTER-Z-009	✔2			toepassen dwarsprofiel met geleiderail	Zuid
0+-KNEL-Z-035			De nieuwe aansl. Rosmalen (Re) sluit niet correct aan op het bestaande onderliggend wegennet (Reitscheweg)	0+-KNELCLUSTER-Z-004	✗0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	TOM-705	2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Zuid
0+-KNEL-Z-036			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de Elststraat (km 115,1 - 114,8)		✔2			Watergang correct inpassen	Zuid
0+-KNEL-Z-037			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de Stenen Kamerplas (km 115,9 - 115,7)		✔2			Watergang correct inpassen	Zuid
0+-KNEL-Z-038			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,7)		✔2			toepassen keerwand en watergang weglaten	Zuid
0+-KNEL-Z-039			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de rivier de Aa (km 116,6 - 116,1)		✔2			Watergang correct inpassen	Zuid
0+-KNEL-Z-040			De nieuwe toerit richting A2 PRB Li in aansl. Veghel raakt bebouwing bedrijventerrein	0+-KNELCLUSTER-Z-010	✗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	TOM-807	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
0+-KNEL-Z-041			De nieuwe ligging van aansl. Veghel (L) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N279	0+-KNELCLUSTER-Z-010	✗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	TOM-807	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
0+-KNEL-Z-042			De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het 'opsluiten van de parallel-liggende zandweg (km 117,2 - 118,1)	0+-KNELCLUSTER-Z-008	✗0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	TOM-801	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
0+-KNEL-Z-043			De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van een bedrijventerrein (km 117,7)	0+-KNELCLUSTER-Z-008	✗0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	TOM-801	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
0+-KNEL-Z-044			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van een boom (km 117,75)		✔2			Boom kappen	Zuid
0+-KNEL-Z-045			De nieuwe afrit vanaf A2 HRB Re in aansl. St. Michielsgestel raakt het meer	0+-KNELCLUSTER-Z-011	✗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	-	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
0+-KNEL-Z-046			De nieuwe ligging van aansl. St. Michielsgestel (Re) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N617	0+-KNELCLUSTER-Z-011	✗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	-	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
0+-KNEL-Z-047	3.1.1, 4.1.20	A2, 109,3 - 110,0	Geen vluchtstrook en smalle rijstroken op de Maasbrug leidt tot gevaarlijke situaties en vertraagde hulpverlening		✔2			Valt niet onder doelstelling alternatief om de Maasbruggen aan te passen	Zuid
0+-KNEL-Z-048	3.1.2	A2 HRR 109,3 en 110,0	Asverschuiving voor en na Maasbrug		✔2			Valt niet onder doelstelling alternatief om hier aanpassingen te doen	Zuid
0+-KNEL-Z-049	4.1.21	A2HRL 110,0	Asverschuiving voor Maasbrug		✔2			Valt niet onder doelstelling alternatief om hier aanpassingen te doen	Zuid
0+-KNEL-Z-050	3.1.3	A2 HRR, 110,0 - 111,0	Te korte bewegwijzeringsafstanden tussen Maasbrug en start parallelstructuur		✔2			Te gedetailleerd voor een MIRT verkenning	Zuid
0+-KNEL-Z-051	3.1.10	A59 HRL 140,1 - 139,9	Verminderd zicht op mogelijke file in onderdoorgang verbindingsweg Nijmegen - Eindhoven i.c.m. onverwacht krappe boog na splitsing hoofdrijbaan waardoor snelheid hoog ligt		✗0	1. bestaande situatie handhaven; 2. verbreden kunstwerk i.v.m. zicht; 3. toevoegen filedetectie (DVM).	TOM-802	3. toevoegen filedetectie (DVM)	Zuid
0+-KNEL-Z-052	3.2.6, 3.2.7	A2 PR, 112,4 - 117,7	Parallelrijbaan inrichting voor 80 km/u met 3 rijstroken gaat tegen verwachting in, met name voor langeafstandsverkeer van de A59. Functie, vormgeving en gebruik komen niet overeen. Kans op grote snelheidsverschillen en gevaarlijke situaties. Afwezigheid vluchtstrook vereist verhoogd concentratieniveau, werkt gevaarlijke situaties in de hand en belemmert hulpverlening op parallel- en hoofdrijbaan		✗0	1. huidige vormgeving aanhouden (autoweg 80km/u); 2. aanpassen naar autosnelweg 80 km/u zonder vluchtstroken; 3. aanpassen naar autosnelweg 80 km/u met lokaal geen vluchtstrook; 4. aanpassen naar autosnelweg 100 km/u zonder vluchtstroken; 5. aanpassen naar autosnelweg 100 km/u met lokaal geen vluchtstrook	TOM-007	3. aanpassen naar autosnelweg 80 km/u met lokaal geen vluchtstrook	Zuid
0+-KNEL-Z-053	4.1.11	A2Li VWF, 115,9 - 115,5	Verbindingsboog Eindhoven - Nijmegen bevat tapsamenvoeging direct na horizontale boog en verticale topboog. Beperkt zicht en hoge I/C-verhouding maken deze situatie gevaarlijk		✔2			buiten scope	Zuid
0+-KNEL-Z-054	4.1.17	A2 HRL, 111,0 - 110,9	Tapsamenvoeging bij beëindiging parallelstructuur waar I/C-verhouding zeer hoog is en een groot snelheidsverschil bestaat (100 km/u tegenover 120 km/u)		✔2			Valt niet onder doelstelling alternatief om hier aanpassingen te doen	Zuid
0+-KNEL-Z-055	0+-KNEL-N-059		Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot zeer lange portalen van >60m		✗0	1. ontwerp conform EO (extra lange portalen); 2. toepassen tussenpijler zonder bergingszones; 3. toepassen rimob's en inkorten overspanning portalen; 4. verbreden middenberm.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in Variant 0+- Noord aan bod gekomen	4. verbreden middenberm	Zuid
0+-KNEL-Z-057	0+-KNEL-N-061		Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot het (onnodig) dichtleggen van de huidige lichtgaten bij kunstwerken in de A2/A59	0+-KNELCLUSTER-Z-001	✗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	TOM-003	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid

0+-KNEL-Z-058		Het weefvak tussen aansl. St. Michielsgestel en knp. Vught is te kort	0+-KNELCLUSTER-Z-007	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvechting.	TOM-803	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
0+-KNEL-Z-059	A2Re 110,28 - 111,10	Congestievorming splitsing A2 vanuit Utrecht in HRB en PRB met terugslag in de avondspits		✔2			Leidt tot verbreding A2, buiten scope alternatief 0+	Zuid
0+-KNEL-Z-060	A2Re 112,7 - 113,3	Vormgeving afrit Rosmalen als afvallende rijstrook eindigend in 180 bocht	0+-KNELCLUSTER-Z-004	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	TOM-705	2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Zuid
0+-KNEL-Z-061	A2 PRR 115,8 - A2Re 119,1	Tussen Hintham en Vught veel verplichte rijstrookwissels over korte afstanden, toe- en afrit Veghel bevatten lange rechtstanden voor krappe bochten, afrit St. Michielsgestel vormgegeven als afvallende rijstrook.	0+-KNELCLUSTER-Z-007	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvechting.	TOM-803	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
0+-KNEL-Z-062	A2Li aansluiting 22 St Michielsgestel	Lange rechtstand toerit St Michielsgestel voor krappe bocht.		⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden; 3. begin parallelstructuur in knp. Vught, begin afrit St. Michielsgestel na viaduct N617.	TOM-805	1. ontwerp conform EO	Zuid

Nummer	Overeenkomend knelpunt	Risiconr	Locatie	Omschrijving	Cluster	Beoordeling	Oplossingsrichting	TOM	Voorkeursopties	Deel
A1-KNEL-N-001	0+-KNEL-N-001			Watergang van A15 HRB Re raakt de bestaande oprit van aansl. 30a (Meteren)		2			Watergang correct inpassen	Noord
A1-KNEL-N-002	0+-KNEL-N-002			Watergang van de nieuwe afrit raakt de bestaande oprit van aansl. 30a (Meteren)		2			Watergang correct inpassen	Noord
A1-KNEL-N-003	0+-KNEL-N-003			Spoorviaduct Den Bosch - Betuwelijn (in A15) moet verbreed worden	A1-KNELCLUSTER-N-001	2			Vluchtruimte komt te vervallen	Noord
A1-KNEL-N-004	0+-KNEL-N-004			Spoorwegviaduct Utrecht - Den Bosch (in A15) moet verbreed worden	A1-KNELCLUSTER-N-001	2			Huidig ontwerp aanhouden	Noord
A1-KNEL-N-005				Het talud van de nieuwe rangeerbaan richting de verbindingsslus Nijmegen - Den Bosch raakt de verbindingsslus Nijmegen - Den Bosch raakt de A15 HRB Li (knp. Deil)	A1-KNELCLUSTER-N-002	2			Keerwand inpassen	Noord
A1-KNEL-N-006				Het talud van de nieuwe rangeerbaan richting de verbindingsslus Nijmegen - Den Bosch raakt de verbindingsslus Nijmegen - Utrecht (knp. Deil)	A1-KNELCLUSTER-N-002	2			Keerwand + geleiderail inpassen	Noord
A1-KNEL-N-007				Het talud van verbindingssweg Nijmegen - Den Bosch raakt de Betuwelijn (knp. Deil)	A1-KNELCLUSTER-N-003	0	1. Opschuiven Betuweroute en verbindingssweg; 2. Verkleinen klaverbladlus	TOM-103	2. Verkleinen klaverbladlus	Noord
A1-KNEL-N-008				Het talud van verbindingssweg Nijmegen - Den Bosch raakt bestaande verbindingssweg Utrecht - Nijmegen (knp. Deil)	A1-KNELCLUSTER-N-003	0	1. Opschuiven Betuweroute en verbindingssweg; 2. Verkleinen klaverbladlus	TOM-103	2. Verkleinen klaverbladlus	Noord
A1-KNEL-N-009				De nieuwe wegindeling op het noordelijke dek van het Centraal Viaduct in knp. Deil vraagt om een verbreding van het kunstwerk		0	1. ontwerp conform EG; 2. vluchtruimte verkleinen		2. Vluchtruimte verkleinen	Noord
A1-KNEL-N-010				Het talud van verbindingssweg Rotterdam - Den Bosch raakt bestaande verbindingssweg Utrecht - Nijmegen (knp. Deil)		2			Toepassen keerwand	Noord
A1-KNEL-N-011	0+-KNEL-N-010			De verbrede A2 HRB Li overschrijdt het hekwerk waarmee het Bergbezoekbassin (t.b.v. knp. Deil) is afgezet (km 91,95)		0	1. Verplaatsen bergbezoekbassin; 2. Slinger in A2 om bergbezoekbassin te behouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod	1. Verplaatsen bergbezoekbassin	Noord
A1-KNEL-N-012	0+-KNEL-N-011			De geluidswal van A2 HRB Re raakt terrein Veerstraat 6 (km 92,55)	A1-KNELCLUSTER-N-004	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
A1-KNEL-N-013	0+-KNEL-N-012			De verbrede A2 HRB Re raakt het bestaande geluidsscherm (km 92,55 - 93,05)		2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
A1-KNEL-N-014				De verbrede A2 HRB Re raakt terrein/bebouwing Veerstraat 4 (km 92,75)	A1-KNELCLUSTER-N-004	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
A1-KNEL-N-015				De verbrede A2 HRB Re (berm, geluidswal, watergang) raakt de Veerstraat + bestaande bebouwing (km 92,75 - 93,0)	A1-KNELCLUSTER-N-004	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
A1-KNEL-N-016				De verbrede A2 HRB Re (berm, geluidswal, watergang) raakt de Veerstraat (km 93,00 - 93,35)	A1-KNELCLUSTER-N-004	2			Aanpassen naar geluidsscherm en opschuiven Veerstraat	Noord
A1-KNEL-N-017				De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 93,35 - 93,2)		2			Inpassen geleiderail en geluidsscherm cf. bestaande situatie	Noord
A1-KNEL-N-018				De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het bestaande 'Viaduct Slimweistraat' (km 93,35)	A1-KNELCLUSTER-N-005	0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones.	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
A1-KNEL-N-019				De nieuwe bermrichting van A2 HRB Li raakt de bebouwing van de woonwijk (km 94,00 - 93,40)		2			Handhaven bestaande bermrichting	Noord
A1-KNEL-N-020				De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 94,20 - 93,80)		2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
A1-KNEL-N-021	0+-KNEL-N-046			De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt de bebouwing van Koeweistraat 8 (km 94,00)		2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Noord
A1-KNEL-N-022				De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande 'Viaduct Steenweg' (km 94,00)	A1-KNELCLUSTER-N-006	0	1. ontwerp conform EG; 2. aanpassen alignment HRL op huidige locatie en krappere boog ri Waalbrug-viaduct		2. aanpassen alignment HRL op huidige locatie en krappere boog Waalbrug-viaduct	Noord
A1-KNEL-N-023				De nieuwe afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt de bestaande bebouwing langs de Dorpsstraat (km 94,20 - 94,00)	A1-KNELCLUSTER-N-007	0	1. Vormgeving afrit Waardenburg Li conform EO met geluidsscherm; 2. oorspronkelijk alignment afrit handhaven met geluidsschermen.	TOM-205	2. oorspronkelijke alignment handhaven met geluidsschermen	Noord
A1-KNEL-N-024				De verbrede A2 HRB Re (berm, talud en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 94,3 - 94,6)	A1-KNELCLUSTER-N-008	2			Bestaande situatie overnemen	Noord
A1-KNEL-N-025				De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 94,45 - 94,20)		2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
A1-KNEL-N-026				De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 94,30 - 94,60)	A1-KNELCLUSTER-N-008	2			Bestaande situatie overnemen	Noord
A1-KNEL-N-027				De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt de Waalbandijk (km 94,30 - 94,60)	A1-KNELCLUSTER-N-008	2			Bestaande situatie overnemen	Noord
A1-KNEL-N-028				De nieuwe ligging A2 HRB Re vraagt een verbreding van de Waalbrug (km 94,60 - 95,10)		0	1. ontwerp conform EG; 2. verkrapen boog om noordzijde huidige brug vast te houden en fietspad in te passen		2. verkrapen boog om noordzijde huidige brug vast te houden en fietspad in te passen	Noord
A1-KNEL-N-029				De verbrede A2 HRB Re (talud) raakt het parallel-liggende fietspad (km 100,1 - 100,3)	B-KNELCLUSTER-N-009	2			Bestaande situatie overnemen	Noord
A1-KNEL-N-030				De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt het parallel-liggende zandpad (km 100,2 - 100,3)	B-KNELCLUSTER-N-009	2			Bestaande situatie overnemen	Noord
A1-KNEL-N-031				De verbrede A2 HRB Li (talud) raakt het parallel-liggende zandpad (km 100,3 - 100,2)		2			Inpassen steiler talud (1:1/1:2) i.c.m. gewapende grond	Noord
A1-KNEL-N-032				De omgelegde A2 HRB Li (t.b.v. de nieuwe Waalbrug) moet gebruik maken van een nieuw kunstwerk 'Waalbandijk' (km 100,3)		2			aanpassen naar bestaande kunstwerk en nieuw kunstwerk	Noord
A1-KNEL-N-033				De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt de spoorlijn 'Utrecht - Den Bosch' (km 100,3)	B-KNELCLUSTER-N-010	2			Geleiderail inpassen tbv smallere berm en ovm verplaatsen	Noord
A1-KNEL-N-034				De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 100,3 - 101,1)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen	Noord
A1-KNEL-N-035				De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt bebouwing (km 100,3 - 101,1)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen	Noord
A1-KNEL-N-036				De verbrede A2 HRB Li (talud en watergang) raakt een parallel-liggend zandpad (km 100,5 - 100,3)	B-KNELCLUSTER-N-010	2			Geleiderail inpassen tbv smallere berm en ovm verplaatsen	Noord
A1-KNEL-N-037				De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt bebouwing Burgwal en Doctor A.F. Philipslaan (km 100,4 - 100,6)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen	Noord
A1-KNEL-N-038				De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 101,45 - 100,85)		2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
A1-KNEL-N-039				De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt de Oude Stationsweg (km 101,0)	B-KNELCLUSTER-N-010	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
A1-KNEL-N-040				De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt bebouwing Oude Stationsweg en Koningin Wilhelminaweg (km 101,0 - 101,1)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen	Noord

A1-KNEL-N-041				De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt terrein Koningin Wilhelminaweg 87-91 (km 101,1 - 101,0)	B-KNELCLUSTER-N-010	2		Aanpassen naar geluidsscherm	Noord	
A1-KNEL-N-042				De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt bebouwing Koningin Wilhelminaweg 87-91 (km 101,1 - 101,0)	B-KNELCLUSTER-N-010	2		Aanpassen naar geluidsscherm	Noord	
A1-KNEL-N-043				De verbrede A2 en de nieuwe ligging A2 HRB Re vraagt een verbreding van Viaduct over Koningin Wilhelminaweg (km 101,1)	A1-KNELCLUSTER-N-006	0	1. ontwerp conform EO; 2. verkrappen boogstralen en zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk	TOM-401	2. verkrappen boogstralen en zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk	Noord
A1-KNEL-N-044				De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Koningin Wilhelminaweg (km 101,15)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
A1-KNEL-N-045				De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Oude Bosscheweg en de aangrenzende bebouwing (km 101,15 - 101,6)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
A1-KNEL-N-046				De verbrede A2 HRB Re raakt het bestaande geluidsscherm (km 101,15 - 101,6)		2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
A1-KNEL-N-047				De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt bedrijventerrein (km 101,4 - 101,15)	B-KNELCLUSTER-N-010	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
A1-KNEL-N-048				De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt de bestaande parallel-liggende watergang (km 101,85 - 102,15)		2			Geleideraal inpassen tbv smallere berm	Noord
A1-KNEL-N-049				De nieuwe toe-en afrit van aansl. Zaltbommel op A2 HRB Re sluiten (in vergelijking met de bestaande situatie) op een andere locatie aan op het onderliggend wegennet	B-KNELCLUSTER-N-013	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402	2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen	Noord
A1-KNEL-N-050				De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt een zendmast (km 102,5)	B-KNELCLUSTER-N-012	2			Geleideraal inpassen tbv smallere berm	Noord
A1-KNEL-N-051				De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt parkeerplaats Van Voordenpark 1 (km 102,6 - 102,5)	B-KNELCLUSTER-N-012	2			Geleideraal inpassen tbv smallere berm	Noord
A1-KNEL-N-052				De verbrede A2 hoofdrijbanen past niet onder het bestaande Viaduct N322 (km 102,6)	A1-KNELCLUSTER-N-005	0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones en vluchtstrookontrekkingen	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
A1-KNEL-N-053				De nieuwe toe-en afrit van aansl. Zaltbommel op A2 HRB Li sluiten (in vergelijking met de bestaande situatie) op een andere locatie aan op het onderliggend wegennet	B-KNELCLUSTER-N-013	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402	2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen	Noord
A1-KNEL-N-054				De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt bebouwing Sint Antoniestraat 9 (km 102,7 - 102,8)	B-KNELCLUSTER-N-014	0	1. ontwerp conform EO; 2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.	-	2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.	Noord
A1-KNEL-N-055				De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt bebouwing Sint Antoniestraat 6-7 (km 102,8 - 102,9)	B-KNELCLUSTER-N-014	0	1. ontwerp conform EO; 2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.	-	2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.	Noord
A1-KNEL-N-056				De nieuwe afrit van aansl. Zaltbommel vanaf A2 HRB Li raakt de Viaductweg (km 102,85)	B-KNELCLUSTER-N-013	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402	2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen	Noord
A1-KNEL-N-057				De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het bestaande Viaduct Viaductweg (km 103,2)	A1-KNELCLUSTER-N-005	0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones en vluchtstrookontrekkingen	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
A1-KNEL-N-058				De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt de Parallelweg (km 103,6 - 103,85)	B-KNELCLUSTER-N-015	0	1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoeiingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	-	3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	Noord
A1-KNEL-N-059				De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Parallelweg, Kolkweg en de bebouwing van Parallelweg 2-4 (km 103,85 - 104,0)	B-KNELCLUSTER-N-015	0	1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoeiingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	-	3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	Noord
A1-KNEL-N-060				De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Parallelweg en de bebouwing van Parallelweg 6 (km 104,25 - 104,4)	B-KNELCLUSTER-N-015	0	1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoeiingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	-	3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	Noord
A1-KNEL-N-061				De verbrede A2 HRB Re (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,4 - 104,5)		2			Weglaten watergang	Noord
A1-KNEL-N-062				De verbrede A2 HRB Li (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,9 - 104,8)		2			Weglaten watergang	Noord
A1-KNEL-N-063				De verbrede A2 HRB Re (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,8 - 104,9)		2			Herinrichten deel van verzorgingsplaats	Noord
A1-KNEL-N-064	0+-KNEL-N-054	1.1.2	A2Re VWg, 90,4 - 90,6	Verminderd zicht op mogelijke file in onderdoorgang verbodingsboog Utrecht - Tiel		0	1. huidige situatie; 2. verbreden kunstwerk i.v.m. zicht; 3. toevoegen filedetectie (DVM).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. toevoegen filedetectie (DVM)	Noord
A1-KNEL-N-065			A15Li 116,2y - 115,2y	Afwijking richtlijn knooppuntvorm		2			Ontwerp conform EO.	Noord
A1-KNEL-N-066			A2Re 92,5 - 93,3	Afrit Waardenburg vormgegeven als afvallende rijstrook eindigend in krappe bocht		2			Ontwerp conform EO.	Noord
A1-KNEL-N-067	0+-KNEL-N-059			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot zeer lange portalen van >60m		0	1. ontwerp conform EO (extra lange portalen); 2. toepassen tussenpijler zonder bergingszones; 3. toepassen rimob's en inkorten overspanning portalen; 4. verbreden middenberm.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	4. verbreden middenberm	Noord
A1-KNEL-N-068	0+-KNEL-N-060			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot (onnodige) vervanging van kunstwerken over de A2 heen en de nieuwe kunstwerken worden duurder gezien de lange overspanningen	A1-KNELCLUSTER-N-005	0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord

A1-KNEL-N-069	0+-KNEL-N-061	Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot het (onnodig) dichtleggen van de huidige lichtgaten bij kunstwerken in de A2	A1-KNELCLUSTER-N-006	⊗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Noord
A1-KNEL-N-070	A2Re 101,8 - 102,0	Afrit Zaltbommel leidt tot congestie op de HRB met terugslag op de HRB in de avondspits		⊙2			Toevoegen extra rijstrook op de HRB voldoet niet aan uitgangspunten van alternatief A	Noord
A1-KNEL-N-071	A2Re 93,59 - 93,79	Oprit Waardenburg leidt tot congestie op de HRB met terugslag op de HRB in de avondspits		⊙2			Toevoegen extra rijstrook op de HRB voldoet niet aan uitgangspunten van alternatief A	Noord
A1-KNEL-N-072	A15Li 115,43 - 114,71	Samenvoeging van A2 Utrecht en A2 Den Bosch leidt tot congestie met terugslag op de A2 Utrecht in de avondspits		⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok; 3. los aansluiten verbindingswegen op A15Li; 4. toepassen asymmetrisch weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok	toepassen asymmetrisch weefvak leidt tot de minste/geen terugslag op de A2. Bij andere alternatieven is dit wel het geval	4. toepassen asymmetrisch weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok	Noord
A1-KNEL-N-073		Aanpassen lengteprofiel toe- en afrit om te voldoen aan wegbeelden	A1-KNELCLUSTER-N-007	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaand alignment.	-	2. bestaand alignment	Noord
A1-KNEL-Z-001								
A1-KNEL-Z-001		De verbrede A2 hoofdrijbanen en de veranderde ligging van de zuidelijke toe- en afrit van/naar verzorgingsplaats De Lucht passen niet op de dwarsliggende eco-duiker (km 104,9)		⊙2			verlengen duiker	Zuid
A1-KNEL-Z-002		De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over de Winkelseweg (km 105,55)	A1-KNELCLUSTER-Z-001	⊗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhtstroken	TOM-003	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
A1-KNEL-Z-003		De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over de spoorlijn Geldermalsen - Den Bosch (km 106,05)	A1-KNELCLUSTER-Z-001	⊗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhtstroken	TOM-003	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
A1-KNEL-Z-004		De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over de N831 (km 107,4)	A1-KNELCLUSTER-Z-001	⊗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhtstroken	TOM-003	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding + nieuw kunstwerk voor parallelrijbaan	Zuid
A1-KNEL-Z-005		De nieuwe ligging van aansluiting Kerkdriel (Re) raakt het terrein/bebouwing van Drielseweg 48	A1-KNELCLUSTER-Z-002	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven; 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	TOM-001	2. bestaande vormgeving handhaven	Zuid
A1-KNEL-Z-006		De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 Re raakt de Empelsesdijk (km 110,2)	A1-KNELCLUSTER-Z-003	⊙2			Geluidsscherm komt verder weg van Empelsesdijk. Watergang overbodig. Bestaande situatie handhaven.	Zuid
A1-KNEL-Z-007		De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 Re raakt terrein/bebouwing Wasweg 1 (km 110,7)		⊙2			inpassen keerwand t.p.v. geluidsscherm	Zuid
A1-KNEL-Z-008		De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 Re raakt De Saren (km 110,75 - 111,8)	A1-KNELCLUSTER-Z-004	⊙2			verdere uitwerking in planuitwerking	Zuid
A1-KNEL-Z-009		De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 parallelrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Burgemeesters Schakstraat (km 111,65)	A1-KNELCLUSTER-Z-005	⊗0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	TOM-005	2. afpellen conform VIB	Zuid
A1-KNEL-Z-010		De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 parallelrijbanen passen niet onder de bestaande noordelijke fly-over van knp. Empel (km 111,95)	A1-KNELCLUSTER-Z-005	⊙2			inpassen onder huidige kunstwerk door.	Zuid
A1-KNEL-Z-011	0+-KNEL-Z-001	De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Empelse Schans (km 133,65)	A1-KNELCLUSTER-Z-001	⊗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
A1-KNEL-Z-012	0+-KNEL-Z-002	De verbrede A59 HRB Re (talud en watergang) raakt het fietspad tussen de Klokkelaan en de Zesde Morgen (km 94,05 - 94,60)		⊙2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Zuid
A1-KNEL-Z-013	0+-KNEL-Z-003	De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Harendonkweg (km 134,15)	A1-KNELCLUSTER-Z-001	⊗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
A1-KNEL-Z-014	0+-KNEL-Z-004	De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Scouting 's-Hertogenbosch Noord (km 133,8 - 133,7)	A1-KNELCLUSTER-Z-006	⊙2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
A1-KNEL-Z-015	0+-KNEL-Z-005	De geluidswal van A59 HRB Li raakt parkeerterrein (km 133,9)	A1-KNELCLUSTER-Z-006	⊙2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
A1-KNEL-Z-016	0+-KNEL-Z-006	De verbindingsweg Waalwijk - Utrecht (knp. Hintham) raakt het volkstunnencomplex (km 134,8 - 134,9)		⊙2			Bestaande situatie aanhouden	Zuid
A1-KNEL-Z-017	0+-KNEL-Z-008	De nieuwe toerit richting A2 PRB Re in aansl. Rosmalen raakt bebouwing Utopiaaan 50-58	A1-KNELCLUSTER-Z-007	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Zuid

A1-KNEL-Z-018	0+-KNEL-Z-009	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 parallelrijbanen komen niet overeen met de bestaande spoortunnel Rosmalen (km 114,2 - 114,6)	A1-KNELCLUSTER-Z-008	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
A1-KNEL-Z-019	0+-KNEL-Z-010	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuienencomplex (km 114,9 - 115,05)	A1-KNELCLUSTER-Z-008	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
A1-KNEL-Z-020	0+-KNEL-Z-010	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuienencomplex (km 115,05 - 115,1)	A1-KNELCLUSTER-Z-008	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
A1-KNEL-Z-021	0+-KNEL-Z-011	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re en de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen komen niet overeen met het bestaande viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)	A1-KNELCLUSTER-Z-008	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
A1-KNEL-Z-022	0+-KNEL-Z-012	De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van het Zuiderboschpad en een hoogspanningsmast (km 115,2 - 115,3)	A1-KNELCLUSTER-Z-009	⊙2			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)	Zuid
A1-KNEL-Z-023	0+-KNEL-Z-013	De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,4)	A1-KNELCLUSTER-Z-009	⊙2			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)	Zuid
A1-KNEL-Z-024	0+-KNEL-Z-014	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,5)		⊙2			Talud aanpassen naar keerwand	Zuid
A1-KNEL-Z-025	0+-KNEL-Z-015	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het fietspad Zuiderboschpad (km 115,95 - 116,05)		⊙2			Watergang weglaten	Zuid
A1-KNEL-Z-026	0+-KNEL-Z-016	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 parallelrijbanen resulteert in het verbreden van de brugdekken over de Aa (km 116,1)	A1-KNELCLUSTER-Z-005	⊗0	1. vervangen kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
A1-KNEL-Z-027	0+-KNEL-Z-017	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuienencomplex (km 116,1 - 116,3)		⊙2			Geen knelpunt	Zuid
A1-KNEL-Z-028	0+-KNEL-Z-018	De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt het terrein van HC 's-Hertogenbosch	A1-KNELCLUSTER-Z-010	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
A1-KNEL-Z-029	0+-KNEL-Z-019	De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt de bebouwing van HC 's-Hertogenbosch	A1-KNELCLUSTER-Z-010	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
A1-KNEL-Z-030	0+-KNEL-Z-020	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het vervangen van het kunstwerk over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2)	A1-KNELCLUSTER-Z-011	⊗0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
A1-KNEL-Z-031	0+-KNEL-Z-021	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van sportvereniging BLC (km 118,1 - 118,4)	A1-KNELCLUSTER-Z-011	⊗0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
A1-KNEL-Z-032	0+-KNEL-Z-022	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van de parkeerplaatsen van het bedrijventerrein aan de Pettelaarpark (km 118,4 - 118,7)	A1-KNELCLUSTER-Z-011	⊗0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
A1-KNEL-Z-033	0+-KNEL-Z-023	De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het Viaduct N617 (km 119,1)	A1-KNELCLUSTER-Z-005	⊗0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
A1-KNEL-Z-034	0+-KNEL-Z-024	De verbrede A2 PRB Li past niet op het viaduct over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2)	A1-KNELCLUSTER-Z-005	⊗0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
A1-KNEL-Z-035	0+-KNEL-Z-025	De verbrede A2 PRB Li past niet op het kunstwerk van de onderdoorgang Nijmegen - Eindhoven (km 115,6)	A1-KNELCLUSTER-Z-005	⊗0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
A1-KNEL-Z-036	0+-KNEL-Z-026	De nieuwe wegindeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) past niet op het kunstwerk over de A2 heen (km 115,4 - 115,6)	A1-KNELCLUSTER-Z-005	⊗0	1. vervangen kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
A1-KNEL-Z-037	0+-KNEL-Z-027	De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Nijmegen - Utrecht (knp. Hintham) raakt terrein Heijmans		⊙2			toepassen keerwand en watergang weglaten	Zuid
A1-KNEL-Z-038	0+-KNEL-Z-029	De nieuwe aansl. Rosmalen (Li) raakt bebouwing en terrein Heins 2-5		⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. bogen toe- en afrit circa 200m naar het zuiden verplaatsen.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. toe- en afrit verplaatsen zodat bebouwing niet geraakt wordt.	Zuid
A1-KNEL-Z-039	0+-KNEL-Z-007	De verbrede A2 parallelrijbanen passen niet onder het bestaande 'Viaduct Bruijstensingel' (km 113,3)	A1-KNELCLUSTER-Z-005	⊗0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
A1-KNEL-Z-040		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Li raakt de Kasteeldreef en terrein/bebouwing Kasteeldreef 38 (km 111,6 - 111,35)	A1-KNELCLUSTER-Z-012	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. weglaten watergang en inpassen grondkering.	-	2. weglaten watergang en inpassen grondkering	Zuid
A1-KNEL-Z-041		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Li raakt bedrijventerrein Empel-Maassackers (km 111,35 - 111,0)	A1-KNELCLUSTER-Z-012	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. weglaten watergang en inpassen grondkering.	-	2. weglaten watergang en inpassen grondkering	Zuid
A1-KNEL-Z-042		De nieuwe ligging en weg-/bermdeling van de A2 Li raakt de Meerwijkweg (km 110,8 - 110,3)	A1-KNELCLUSTER-Z-013	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.	-	2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg	Zuid
A1-KNEL-Z-043		De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van de Hamstraat/Rooijenstraat (km 108,8 - 108,5)	A1-KNELCLUSTER-Z-014	⊙2			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!	Zuid

A1-KNEL-Z-044		De nieuwe weg-/berminding van A2 HRB Li resulteert in het raken van het bedrijventerrein tussen de Geerdenweg en de A2 (km 108,5 - 107,8)	A1-KNELCLUSTER-Z-014	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OVN	-	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OVN	Zuid
A1-KNEL-Z-045		De nieuwe weg-/berminding van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Geerdenweg (km 107,55 - 107,45)	A1-KNELCLUSTER-Z-015	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OVN	-	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OVN	Zuid
A1-KNEL-Z-046		De nieuwe toe- en afrit van aansl. Veghel (Li) raakt bedrijventerrein BIG Machinery	A1-KNELCLUSTER-Z-002	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven; 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	TOM-501	2. bestaande vormgeving handhaven	Zuid
A1-KNEL-Z-047		De nieuwe toerit van aansl. Veghel (Li) raakt bedrijventerrein Hooymans Mushrooms B.V.	A1-KNELCLUSTER-Z-002	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven; 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	TOM-501	2. bestaande vormgeving handhaven	Zuid
A1-KNEL-Z-048		De nieuwe weg-/berminding van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Apperdweg (km 106,5 - 106,3)		✔2			Opschuiven Apperdweg	Zuid
A1-KNEL-Z-049	0+-KNEL-Z-040	De nieuwe toerit richting A2 PRB Li in aansl. Veghel raakt bebouwing bedrijventerrein	A1-KNELCLUSTER-Z-016	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	807	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
A1-KNEL-Z-050		De nieuwe ligging van aansl. Kerkdriel (Li) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N831	A1-KNELCLUSTER-Z-002	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven; 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	TOM-501	2. bestaande vormgeving handhaven	Zuid
A1-KNEL-Z-051		De nieuwe weg-/berminding van A2 HRB Li resulteert in het raken van Imbure B.V. (km 107,55 - 107,45)	A1-KNELCLUSTER-Z-015	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OVN	-	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OVN	Zuid
A1-KNEL-Z-052		De nieuwe wegindeling van de A2 Re en de nieuwe ligging van A2 Li vragen een verbreding van de onderdoorgang in de Maasdijk (km 108,55)	A1-KNELCLUSTER-Z-014	✔2			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!	Zuid
A1-KNEL-Z-053		De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van een zendmast (km 108,8)	A1-KNELCLUSTER-Z-014	✔2			inpassen door vluchtzone weg te laten	Zuid
A1-KNEL-Z-054		De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van het parallel-liggende zandpad (km 109,4 - 108,8)	A1-KNELCLUSTER-Z-014	✔2			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!	Zuid
A1-KNEL-Z-055		De nieuwe weg-/berminding van de A2 Re raakt de bebouwing van Empelsedijk 25 (km 110,2)	A1-KNELCLUSTER-Z-003	✔2			Geluidsscherm komt verder weg van Empelsedijk. Watergang overbodig. Bestaande situatie handhaven.	Zuid
A1-KNEL-Z-056		De nieuwe ligging en weg-/berminding van de A2 Li raakt de bebouwing van Empelsedijk 27-29 (km 110,5 - 110,3)	A1-KNELCLUSTER-Z-013	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.	-	2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg	Zuid
A1-KNEL-Z-057		De nieuwe weg-/berminding van de A2 PRB Li raakt bedrijventerrein Empel-Maassackers (km 111 - 110,8)	A1-KNELCLUSTER-Z-012	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. weglaten watergang en inpassen grondkering.	-	2. weglaten watergang en inpassen grondkering	Zuid
A1-KNEL-Z-058		De nieuwe weg-/berminding van de A2 Re raakt De Saren en v.v. Wilhelmina (km 110,75 - 111,1)	A1-KNELCLUSTER-Z-004	✔2			Verplaatsen OVN	Zuid
A1-KNEL-Z-059	0+-KNEL-Z-032	De nieuwe weg-/berminding van de verbindingsweg Waalwijk - Eindhoven (knp. Empel) raakt landhoofd talud en tussenpijler zuidelijke fly-over Empel	A1-KNELCLUSTER-Z-005	✔2			inpassen onder huidige kunstwerk door.	Zuid
A1-KNEL-Z-060	0+-KNEL-Z-033	De nieuwe weg-/berminding van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerlaan (km 113,0 - 112,7)	A1-KNELCLUSTER-Z-017	✔2			toepassen dwarsprofiel met geleiderail	Zuid
A1-KNEL-Z-061	0+-KNEL-Z-034	De nieuwe weg-/berminding van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerlaan (km 113,2 - 113,0)	A1-KNELCLUSTER-Z-017	✔2			toepassen dwarsprofiel met geleiderail	Zuid
A1-KNEL-Z-062	0+-KNEL-Z-031	De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Geerke 8-26 (km 134,0)	A1-KNELCLUSTER-Z-006	✔2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
A1-KNEL-Z-063	0+-KNEL-Z-030	De nieuwe toerit richting A59 Re in aansl. Maaspoort raakt bebouwing langs De Baken		✔2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Zuid
A1-KNEL-Z-064	0+-KNEL-Z-035	De nieuwe aansl. Rosmalen (Re) sluit niet correct aan op het bestaande onderliggend wegnnet (Reitscheweg)	A1-KNELCLUSTER-Z-007	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Zuid
A1-KNEL-Z-065	0+-KNEL-Z-028	De verbrede A2 PRB Li past niet op het viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)	A1-KNELCLUSTER-Z-005	✘0	1. verbreden kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzones en bergingszones.	-	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
A1-KNEL-Z-066	0+-KNEL-Z-036	De nieuwe weg-/berminding van A2 PRB Li resulteert in het raken van de Elststraat (km 115,1 - 114,8)		✔2			Watergang correct inpassen	Zuid
A1-KNEL-Z-067	0+-KNEL-Z-038	De nieuwe weg-/berminding van A2 PRB Li resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,7)		✔2			toepassen keerwand en watergang weglaten	Zuid
A1-KNEL-Z-068	0+-KNEL-Z-037	De nieuwe weg-/berminding van A2 PRB Li resulteert in het raken van de Stenen Kamerplas (km 115,9 - 115,7)		✔2			Watergang correct inpassen	Zuid
A1-KNEL-Z-069	0+-KNEL-Z-039	De nieuwe weg-/berminding van A2 PRB Li resulteert in het raken van de rivier de Aa (km 116,6 - 116,1)		✔2			Watergang correct inpassen	Zuid
A1-KNEL-Z-070	0+-KNEL-Z-041	De nieuwe ligging van aansl. Veghel (Li) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N279	A1-KNELCLUSTER-Z-016	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
A1-KNEL-Z-071	0+-KNEL-Z-042	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het 'opsluiten van de parallel-liggende zandweg (km 117,2 - 118,1)	A1-KNELCLUSTER-Z-011	✘0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
A1-KNEL-Z-072	0+-KNEL-Z-043	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van een bedrijventerrein (km 117,7)	A1-KNELCLUSTER-Z-011	✘0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
A1-KNEL-Z-073	0+-KNEL-Z-045	De nieuwe afrit vanaf A2 HRB Re in aansl. St. Michielsgestel raakt het meer	A1-KNELCLUSTER-Z-018	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
A1-KNEL-Z-074	0+-KNEL-Z-046	De nieuwe ligging van aansl. St. Michielsgestel (Re) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N617	A1-KNELCLUSTER-Z-018	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven	Zuid

A1-KNEL-Z-075	0+-KNEL-Z-044		De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van een boom (km 117,75)		2		Boom kappen	Zuid		
A1-KNEL-Z-076		3.1.2	A2 HRR 109,3 en 110,0	Asverschuiving voor en na Maasbrug		2	Asverschuiving is benodigd om de nieuwe brug in te passen	Zuid		
A1-KNEL-Z-077	0+-KNEL-Z-051	3.1.10	A59 HRL 140,1 - 139,9	Verminderd zicht op mogelijke file in onderdoorgang verbingsboog Nijmegen - Eindhoven i.c.m. onverwacht krappe boog na splitsing hoofdrijbaan waardoor snelheid hoog ligt		0	1. bestaande situatie handhaven; 2. verbreden kunstwerk i.v.m. zicht; 3. toevoegen filedetectie (DVM).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. toevoegen filedetectie (DVM)	Zuid
A1-KNEL-Z-078	0+-KNEL-Z-052	3.2.6, 3.2.7	A2 PR, 112,4 - 117,7	Parallelrijbaan inrichting voor 80 km/u met 3 rijstroken gaat tegen verwachting in, met name voor langaafstandsverkeer van de A59. Functie, vormgeving en gebruik komen niet overeen. Kans op grote snelheidsverschillen en gevaarlijke situaties. Afwezigheid vluchtstrook vereist verhoogd concentratieniveau, werkt gevaarlijke situaties in de hand en belemmert hulpverlening op parallel- en hoofdrijbaan		0	1. huidige vormgeving aanhouden (autoweg 80km/u); 2. aanpassen naar autosnelweg 80 km/u zonder vluchtstroken; 3. aanpassen naar autosnelweg 80 km/u met lokaal geen vluchtstrook; 4. aanpassen naar autosnelweg 100 km/u zonder vluchtstroken; 5. aanpassen naar autosnelweg 100 km/u met lokaal geen vluchtstrook	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. aanpassen naar autosnelweg 80 km/u met lokaal geen vluchtstrook	Zuid
A1-KNEL-Z-079	0+-KNEL-Z-053	4.1.11	A2Li Vwf, 115,9 - 115,5	Verbindingsboog Eindhoven - Nijmegen bevat tapsamenvoeging direct na horizontale boog en verticale topboog. Beperkt zicht en hoge I/C-verhouding maken deze situatie gevaarlijk		2		buiten scope	Zuid	
A1-KNEL-Z-080	0+-KNEL-Z-055			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot zeer lange portalen van >60m		0	1. ontwerp conform EO (extra lange portalen); 2. toepassen tussenpijler zonder bergingszones; 3. toepassen rimob's en inkorten overspanning portalen; 4. verbreden middenberm.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	4. verbreden middenberm	Noord
A1-KNEL-Z-081	0+-KNEL-Z-057			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot het (onnodig) dichtleggen van de huidige lichtgaten bij kunstwerken in de A2/A59	A1-KNELCLUSTER-Z-001	0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Noord
A1-KNEL-Z-083	0+-KNEL-Z-058			Het weefvak tussen aansl. St. Michielsgestel en knp. Vught is te kort	A1-KNELCLUSTER-Z-010	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
A1-KNEL-Z-084	0+-KNEL-Z-060			Vormgeving afrit Rosmalen als afvallende rijstrook eindigend in 180 bocht	A1-KNELCLUSTER-Z-007	0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Zuid
A1-KNEL-Z-085	0+-KNEL-Z-061			Tussen Hintham en Vught veel verplichte rijstrookwissels over korte afstanden, toe- en afrit Veghel bevatten lange rechtstanden voor krappe bochten, afrit St. Michielsgestel vormgegeven als afvallende rijstrook.	A1-KNELCLUSTER-Z-010	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
A1-KNEL-Z-086	0+-KNEL-Z-062			Lange rechtstand toert St Michielsgestel voor krappe bocht.		0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden; 3. begin parallelstructuur in knp. Vught, begin afrit St. Michielsgestel na viaduct N617.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. ontwerp conform EO	Zuid

Nummer	Vergelijkbare knelpunt	Risiconr	Locatie	Omschrijving	Cluster	Beoordeling	Opllossingsrichting	TOM	Voorkeursoplossing	Deel
A2-KNEL-N-001	A1-KNEL-N-001									
A2-KNEL-N-002	A1-KNEL-N-002									
A2-KNEL-N-003	A1-KNEL-N-003									
A2-KNEL-N-004	A1-KNEL-N-004									
A2-KNEL-N-005	A1-KNEL-N-005									
A2-KNEL-N-006	A1-KNEL-N-006									
A2-KNEL-N-007	A1-KNEL-N-007									
A2-KNEL-N-008	A1-KNEL-N-008									
A2-KNEL-N-009	A1-KNEL-N-009									
A2-KNEL-N-010	A1-KNEL-N-010									
A2-KNEL-N-011	A1-KNEL-N-011									
A2-KNEL-N-012	A1-KNEL-N-012									
A2-KNEL-N-013	A1-KNEL-N-013									
A2-KNEL-N-014	A1-KNEL-N-014									
A2-KNEL-N-015	A1-KNEL-N-015									
A2-KNEL-N-016	A1-KNEL-N-016									
A2-KNEL-N-017	A1-KNEL-N-017									
A2-KNEL-N-018	A1-KNEL-N-018									
A2-KNEL-N-019	A1-KNEL-N-019									
A2-KNEL-N-020	A1-KNEL-N-020									
A2-KNEL-N-021	A1-KNEL-N-021									
A2-KNEL-N-022	A1-KNEL-N-022									
A2-KNEL-N-023	A1-KNEL-N-023									
A2-KNEL-N-024	A1-KNEL-N-024									
A2-KNEL-N-025	A1-KNEL-N-025									
A2-KNEL-N-026	A1-KNEL-N-026									
A2-KNEL-N-027	A1-KNEL-N-027									
A2-KNEL-N-028	A1-KNEL-N-028									
A2-KNEL-N-029	A1-KNEL-N-029									
A2-KNEL-N-030	A1-KNEL-N-030									
A2-KNEL-N-031	A1-KNEL-N-031									
A2-KNEL-N-032	A1-KNEL-N-032									
A2-KNEL-N-033	A1-KNEL-N-033									
A2-KNEL-N-034	A1-KNEL-N-034									
A2-KNEL-N-035	A1-KNEL-N-035									
A2-KNEL-N-036	A1-KNEL-N-036									
A2-KNEL-N-037	A1-KNEL-N-037									
A2-KNEL-N-038	A1-KNEL-N-038									
A2-KNEL-N-039	A1-KNEL-N-039									
A2-KNEL-N-040	A1-KNEL-N-040									
A2-KNEL-N-041	A1-KNEL-N-041									
A2-KNEL-N-042	A1-KNEL-N-042									
A2-KNEL-N-043	A1-KNEL-N-043									
A2-KNEL-N-044	A1-KNEL-N-044									
A2-KNEL-N-045	A1-KNEL-N-045									
A2-KNEL-N-046	A1-KNEL-N-046									
A2-KNEL-N-047	A1-KNEL-N-047									
A2-KNEL-N-048	A1-KNEL-N-048									
A2-KNEL-N-049	A1-KNEL-N-049									
A2-KNEL-N-050	A1-KNEL-N-050									
A2-KNEL-N-051	A1-KNEL-N-051									
A2-KNEL-N-052	A1-KNEL-N-052									
A2-KNEL-N-053	A1-KNEL-N-053									
A2-KNEL-N-054	A1-KNEL-N-054									
A2-KNEL-N-055	A1-KNEL-N-055									
A2-KNEL-N-056	A1-KNEL-N-056									
A2-KNEL-N-057	A1-KNEL-N-057									
A2-KNEL-N-058	A1-KNEL-N-058									
A2-KNEL-N-059	A1-KNEL-N-059									
A2-KNEL-N-060	A1-KNEL-N-060									
A2-KNEL-N-061	A1-KNEL-N-061									
A2-KNEL-N-062	A1-KNEL-N-062									
A2-KNEL-N-063	A1-KNEL-N-063									
A2-KNEL-N-064	A1-KNEL-N-064									
A2-KNEL-N-065	A1-KNEL-N-065									
A2-KNEL-N-066	A1-KNEL-N-066									
A2-KNEL-N-067	A1-KNEL-N-067									
A2-KNEL-N-068	A1-KNEL-N-068									
A2-KNEL-N-069	A1-KNEL-N-069									
A1-KNEL-N-070	A1-KNEL-N-070									
A2-KNEL-N-071	A1-KNEL-N-071									
A2-KNEL-N-072	A1-KNEL-N-072									
A2-KNEL-N-073	A1-KNEL-N-073									
A2-KNEL-Z-001	A1-KNEL-Z-001			De verbrede A2 hoofdrijbanen en de veranderde ligging van de zuidelijke toe- en afrit van/naar verzorgingsplaats De Lucht passen niet op de dwarsliggende eco-duiker (km 104,9)		2			verlengen duiker	Zuid
A2-KNEL-Z-002	A1-KNEL-Z-002			De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over Winkelseweg (km 105,55)	A2-KNELCLUSTER-Z-001	0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
A2-KNEL-Z-003	A1-KNEL-Z-003			De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over de spoorlijn Geldersmolen - Den Bosch (km 106,05)	A2-KNELCLUSTER-Z-001	0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
A2-KNEL-Z-004	A1-KNEL-Z-004			De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over de N831 (km 107,4)	A2-KNELCLUSTER-Z-001	0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding + nieuw kunstwerk voor parallelrijbaan	Zuid
A2-KNEL-Z-005	A1-KNEL-Z-005			De nieuwe ligging van aansluiting Kerkdriel (Re) raakt het terrein/bebouwing van Drielseweg 48	A2-KNELCLUSTER-Z-002	0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)	Zuid
A2-KNEL-Z-006				De nieuwe wegindeling van A2 Re vraagt een verbreding van de bestaande Maasbrug (km 109,4 - 110,0)		2			Geen knelpunt, kunstwerk blijft behouden	Zuid

A2-KNEL-Z-007	A1-KNEL-Z-006	De nieuwe weg-/berminding van de A2 Re raakt de Empelse dijk (km 110,2)	A2-KNELCLUSTER-Z-003	2			Geluidsscherm komt verder weg van Empelse dijk. Watergang overbodig. Bestaande situatie handhaven.	Zuid
A2-KNEL-Z-008	A1-KNEL-Z-007	De nieuwe weg-/berminding van de A2 Re raakt terrein/bewoening Wasweg 1 (km 110,7)		2			inpassen keerwand t.p.v. geluidsscherm	Zuid
A2-KNEL-Z-009	A1-KNEL-Z-008	De nieuwe weg-/berminding van de A2 raakt De Saren (km 110,75 - 111,8)		2			verdere uitwerking in planuitwerking	Zuid
A2-KNEL-Z-010	A1-KNEL-Z-009	De nieuwe weg-/berminding van de A2 parallelrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Burgemeesters Schalkstraat (km 111,65)	A2-KNELCLUSTER-Z-004	0	1. huidig kunstwerk verbreden; 2. afpellen conform VIB zodat inpassing op huidig kunstwerk mogelijk is.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
A2-KNEL-Z-011	A1-KNEL-Z-010	De nieuwe weg-/berminding van de A2 parallelrijbanen passen niet onder de bestaande noordelijke fly-over van knp. Empel (km 111,95)	A2-KNELCLUSTER-Z-004	2			inpassen onder huidige kunstwerk door.	Zuid
A2-KNEL-Z-012	0+-KNEL-Z-001 A1-KNEL-Z-011	De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Empelse Schans (km 133,65)	A2-KNELCLUSTER-Z-001	0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvast vluhtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief O+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
A2-KNEL-Z-013	0+-KNEL-Z-002 A1-KNEL-Z-012	De verbrede A59 HRB Re (talud en watergang) raakt het fietspad tussen de Klokkelaan en de Zesde Morgen (km 94,05 - 94,60)		2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Zuid
A2-KNEL-Z-014	0+-KNEL-Z-003 A1-KNEL-Z-013	De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Harendonkweg (km 134,15)	A2-KNELCLUSTER-Z-001	0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvast vluhtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief O+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
A2-KNEL-Z-015	0+-KNEL-Z-004 A1-KNEL-Z-014	De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Scouting 's-Hertogenbosch Noord (km 133,8 - 133,7)	A2-KNELCLUSTER-Z-005	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
A2-KNEL-Z-016	0+-KNEL-Z-005 A1-KNEL-Z-015	De geluidswal van A59 HRB Li raakt parkeerterrein (km 133,9)	A2-KNELCLUSTER-Z-005	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
A2-KNEL-Z-017	0+-KNEL-Z-006 A1-KNEL-Z-016	De verbindingsweg Waalwijk - Utrecht (knp. Hintham) raakt het volkstuinencomplex (km 134,8 - 134,9)		2			Bestaande situatie aanhouden	Zuid
A2-KNEL-Z-018	0+-KNEL-Z-032 A1-KNEL-Z-059	De nieuwe weg-/berminding van de verbindingsweg Waalwijk - Eindhoven (knp. Empel) raakt landhoofdtalud en tussenpijler zuidelijke fly-over Empel	A2-KNELCLUSTER-Z-004	2			inpassen onder huidige kunstwerk door.	Zuid
A2-KNEL-Z-019	0+-KNEL-Z-010 A1-KNEL-Z-019	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuinencomplex (km 114,9 - 115,05)	A2-KNELCLUSTER-Z-006	0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief O+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
A2-KNEL-Z-020	0+-KNEL-Z-010 A1-KNEL-Z-020	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuinencomplex (km 115,05 - 115,1)	A2-KNELCLUSTER-Z-006	0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief O+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
A2-KNEL-Z-021	0+-KNEL-Z-011 A1-KNEL-Z-021	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re en de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen komen niet overeen met het bestaande viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)	A2-KNELCLUSTER-Z-006	0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief O+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
A2-KNEL-Z-022	0+-KNEL-Z-012 A1-KNEL-Z-022	De nieuwe weg-/berminding van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van het Zuiderboschpad en een hoogspanningsmast (km 115,2 - 115,3)	A2-KNELCLUSTER-Z-007	2			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)	Zuid
A2-KNEL-Z-023		De nieuwe weg-/berminding van de A2 PRB Re resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,5)		2			Talud aanpassen naar keerwand	Zuid
A2-KNEL-Z-024		De nieuwe weg-/berminding van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het fietspad Zuiderboschpad (km 115,95 - 116,05)		2			Watergang weglaten	Zuid
A2-KNEL-Z-025	0+-KNEL-Z-016 A1-KNEL-Z-016	De nieuwe weg-/berminding van de A2 parallelrijbanen resulteert in het verbreden van de brugdekken over de Aa (km 116,1)	A2-KNELCLUSTER-Z-004	0	1. verbreden bruggen; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones.		1. verbreden bruggen	Zuid
A2-KNEL-Z-026		De nieuwe weg-/berminding van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuinencomplex (km 116,1 - 116,3)		2			Geen knelpunt	Zuid
A2-KNEL-Z-027		De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt het terrein van HC 's-Hertogenbosch	A2-KNELCLUSTER-Z-008	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	TOM-804	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
A2-KNEL-Z-028		De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt de bebouwing van HC 's-Hertogenbosch	A2-KNELCLUSTER-Z-008	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	TOM-804	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
A2-KNEL-Z-029	0+-KNEL-Z-020 A1-KNEL-Z-030	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het vervangen van het kunstwerk over de Zuid-Willmsvaart (km 117,2)	A2-KNELCLUSTER-Z-009	0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief O+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
A2-KNEL-Z-030	0+-KNEL-Z-021 A1-KNEL-Z-031	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van de sportvereniging BLC (km 118,1 - 118,4)	A2-KNELCLUSTER-Z-009	0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief O+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
A2-KNEL-Z-031	0+-KNEL-Z-022 A1-KNEL-Z-032	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van de parkeerplaats van het bedrijventerrein aan de Pettelaarpark (km 118,4 - 118,7)	A2-KNELCLUSTER-Z-009	0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief O+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
A2-KNEL-Z-032		De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het 'Viaduct N617' (km 119,1)	A2-KNELCLUSTER-Z-004	0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB; 3. afpellen conform VIB, maar nieuw kunstwerk wanneer vluchtstrookonttrekking noodzakelijk.	TOM-006	3. afpellen conform VIB, maar nieuw kunstwerk wanneer vluchtstrookonttrekking noodzakelijk	Zuid

A2-KNEL-Z-033		De verlegde afrit Veghel Li past niet op het viaduct over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2)	A2-KNELCLUSTER-Z-010	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenaftand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	TOM-808	2. puntstuk afrit Veghel handhaven, Zuid lus handhaven, tussenaftand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	Zuid
A2-KNEL-Z-034		De verbrede A2 PRB Li past niet op het kunstwerk van de onderdoorgang Nijmegen - Eindhoven (km 115,6)	A2-KNELCLUSTER-Z-004	⊗ 0	1. verbreden kunstwerk; 2. nagaan of met verschuiven rijbaan inpassing op huidig kunstwerk mogelijk is, eventueel met vervallen bergings- en vluchtzones	-	1. verbreden onderdoorgang.	Zuid
A2-KNEL-Z-035	0+-KNEL-Z-026 A1-KNEL-Z-036	De nieuwe wegindeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) past niet op het kunstwerk over de A2 heen (km 115,4 - 115,6)	A2-KNELCLUSTER-Z-004	⊗ 0	1. vervangen kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen onder huidig kunstwerk door	Zuid
A2-KNEL-Z-036		De nieuwe weg-/bermindeling van de verbindingsweg Nijmegen - Utrecht (knp. Hintham) raakt terrein Heijmans		⊕ 2			toepassen keerwand en watergang weglaten	Zuid
A2-KNEL-Z-037		De verbrede A2 PRB Li past niet op het viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)	A2-KNELCLUSTER-Z-004	⊗ 0	1. verbreden kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones	-	1. verbreden kunstwerk	Zuid
A2-KNEL-Z-038		De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de Elststraat (km 115,1 - 114,8)		⊕ 2			verschuiven fietspad	Zuid
A2-KNEL-Z-039	0+-KNEL-Z-029 A1-KNEL-Z-038	De nieuwe aansl. Rosmalen (Li) raakt bebouwing en terrein Heinis 2-5		⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. toe- en afrit verplaatsen zodat bebouwing niet geraakt wordt.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. toe- en afrit verplaatsen zodat bebouwing niet geraakt wordt.	Zuid
A2-KNEL-Z-040		De verbrede A2 parallelrijbanen passen niet onder het bestaande 'Viaduct Bruistensingel' (km 113,3)	A2-KNELCLUSTER-Z-004	⊕ 2			vervangen kunstwerk	Zuid
A2-KNEL-Z-041	A1-KNEL-Z-040	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 PRB Li raakt de Kasteeldreef en terrein/bebouwing Kasteeldreef 38 (km 111,6 - 111,35)	A2-KNELCLUSTER-Z-011	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. weglaten watergang en inpassen grondkering.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. weglaten watergang en inpassen grondkering	Zuid
A2-KNEL-Z-042	A1-KNEL-Z-042	De nieuwe ligging en weg-/bermindeling van de A2 Li raakt de Meerwijkweg (km 110,8 - 110,3)	A2-KNELCLUSTER-Z-012	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg	Zuid
A2-KNEL-Z-043		De nieuwe ligging van de A2 resulteert in het verbreden van het viaduct over de Empelsedijk (km 110,3)	A2-KNELCLUSTER-Z-004	⊕ 2			vervangen door nieuw kunstwerk	Zuid
A2-KNEL-Z-044	A1-KNEL-Z-043	De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van de Hamstraat/Rooijenstraat (km 108,8 - 108,5)	A2-KNELCLUSTER-Z-013	⊕ 2			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!	Zuid
A2-KNEL-Z-045	A1-KNEL-Z-044	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van het bedrijventerrein tussen de Geerdenweg en de A2 (km 108,5 - 107,8)	A2-KNELCLUSTER-Z-013	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Zuid
A2-KNEL-Z-046	A1-KNEL-Z-045	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Geerdenweg (km 107,55 - 107,45)	A2-KNELCLUSTER-Z-014	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Zuid
A2-KNEL-Z-047	A1-KNEL-Z-046	De nieuwe toe- en afrit van aansl. Kerkdriel (Li) raakt bedrijventerrein BIG Machinery	A2-KNELCLUSTER-Z-002	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)	Zuid
A2-KNEL-Z-048	A1-KNEL-Z-047	De nieuwe toert van aansl. Kerkdriel (Li) raakt bedrijventerrein Hooymans Mushrooms B.V.	A2-KNELCLUSTER-Z-002	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)	Zuid
A2-KNEL-Z-049	A1-KNEL-Z-048	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Apperdweg (km 106,5 - 106,3)		⊕ 2			Opschuiven Apperdweg	Zuid
A2-KNEL-Z-050	A1-KNEL-Z-050	De nieuwe ligging van aansl. Kerkdriel (Li) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N831	A2-KNELCLUSTER-Z-002	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)	Zuid
A2-KNEL-Z-051	A1-KNEL-Z-051	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van Imburex B.V. (km 107,55 - 107,45)	A2-KNELCLUSTER-Z-014	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Zuid
A2-KNEL-Z-052	A1-KNEL-Z-052	De nieuwe wegindeling van de A2 Re en de nieuwe ligging van A2 Li vragen een verbreding van de onderdoorgang in de Maasdijk (km 108,55)	A2-KNELCLUSTER-Z-013	⊕ 2			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!	Zuid
A2-KNEL-Z-053	A1-KNEL-Z-053	De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van een zendmast (km 108,8)	A2-KNELCLUSTER-Z-013	⊕ 2			inpassen door vluchtzone weg te laten	Zuid
A2-KNEL-Z-054	A1-KNEL-Z-054	De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van het parallel-liggende zandpad (km 109,4 - 108,8)	A2-KNELCLUSTER-Z-013	⊕ 2			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!	Zuid
A2-KNEL-Z-055		De nieuwe ligging en weg-/bermindeling van de A2 resulteert in een knelpunt met hoogwaterveiligheid (km 110,1)		⊕ 2			Opschuiven en verkleinen doorgang t.b.v. hoogwaterveiligheid	Zuid
A2-KNEL-Z-056	A1-KNEL-Z-055	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 Re raakt de bebouwing van Empelsedijk 25 (km 110,2)	A2-KNELCLUSTER-Z-003	⊕ 2			Geluidsscherm komt verder weg van Empelsedijk. Watergang overbodig. Bestaande situatie handhaven.	Zuid
A2-KNEL-Z-057	A1-KNEL-Z-056	De nieuwe ligging en weg-/bermindeling van de A2 Li raakt de bebouwing van Empelsedijk 27-29 (km 110,5 - 110,3)	A2-KNELCLUSTER-Z-012	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg	Zuid
A2-KNEL-Z-058	A1-KNEL-Z-057	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 PRB Li raakt bedrijventerrein Empel1-Maasakkers (km 111 - 110,8)	A2-KNELCLUSTER-Z-011	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. weglaten watergang en inpassen grondkering.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. weglaten watergang en inpassen grondkering	Zuid
A2-KNEL-Z-059	A1-KNEL-Z-041	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 PRB Li raakt bedrijventerrein Empel-Maasakkers (km 111,35 - 111,0)	A2-KNELCLUSTER-Z-011	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. weglaten watergang en inpassen grondkering.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. weglaten watergang en inpassen grondkering	Zuid
A2-KNEL-Z-060	0+-KNEL-Z-031 A1-KNEL-Z-062	De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Geerke 8-26 (km 134,0)	A2-KNELCLUSTER-Z-005	⊕ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
A2-KNEL-Z-061	0+-KNEL-Z-030 A1-KNEL-Z-063	De nieuwe toent richting A59 Re in aansl. Maaspoot raakt bebouwing langs De Bakken		⊕ 2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Zuid

A2-KNEL-Z-062				De nieuwe aansl. Rosmalen (Re) sluit niet correct aan op het bestaande onderliggend wegennet (Reitscheweg)	A2-KNELCLUSTER-Z-012	0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	TOM-706	1. ontwerp conform EO	Zuid
A2-KNEL-Z-063				De nieuwe toerit richting A2 PRB Re in aansl. Rosmalen raakt bebouwing Utopialaan 50-58	A2-KNELCLUSTER-Z-012	0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	TOM-706	1. ontwerp conform EO	Zuid
A2-KNEL-Z-064				De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,7)		2			toepassen keewand en watergang weglaten	Zuid
A2-KNEL-Z-065				De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de Stenen Kamerplas (km 115,9 - 115,7)		2			Watergang correct inpassen	Zuid
A2-KNEL-Z-066				De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de rivier de Aa (km 116,6 - 116,1)		2			Watergang correct inpassen	Zuid
A2-KNEL-Z-067				De nieuwe toerit richting A2 PRB Li in aansl. Veghel raakt bebouwing bedrijventerrein	A2-KNELCLUSTER-Z-010	0	1. ontwerp conform EO; 2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	TOM-808	2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	Zuid
A2-KNEL-Z-068				De nieuwe ligging van aansl. Veghel (Li) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N279	A2-KNELCLUSTER-Z-010	0	1. ontwerp conform EO; 2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	TOM-808	2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	Zuid
A2-KNEL-Z-069	0+-KNEL-Z-042 A1-KNEL-Z-071			De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het 'opsluiten van de parallel-liggende zandweg (km 117,2 - 118,1)	A2-KNELCLUSTER-Z-009	0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
A2-KNEL-Z-070	0+-KNEL-Z-043 A1-KNEL-Z-072			De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van een bedrijventerrein (km 117,7)	A2-KNELCLUSTER-Z-009	0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
A2-KNEL-Z-071	0+-KNEL-Z-045 A1-KNEL-Z-073			De nieuwe afrit vanaf A2 HRB Re in aansl. St. Michielsgestel raakt het meer	A2-KNELCLUSTER-Z-015	0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
A2-KNEL-Z-072	0+-KNEL-Z-046 A1-KNEL-Z-074			De nieuwe ligging van aansl. St. Michielsgestel (Re) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N617	A2-KNELCLUSTER-Z-015	0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
A2-KNEL-Z-073				De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van een boom (km 117,75)		2			Boom kappen	Zuid
A2-KNEL-Z-074	A1-KNEL-Z-076	3.1.2	A2 HRR 109,3 en 110,0	Asverschuiving voor en na Maasbrug		2			Asverschuiving is benodigd om de nieuwe brug in te passen	Zuid
A2-KNEL-Z-075	0+-KNEL-Z-051 A1-KNEL-Z-077	3.1.10	A59 HRL, 140,1 - 139,9	Verminderd zicht op mogelijke file in onderdoorgang verbodingsboog Nijmegen - Eindhoven i.c.m. onverwacht krappe boog na splitsing hoofdrijbaan waardoor snelheid hoog ligt		0	1. bestaande situatie handhaven; 2. verbreden kunstwerk i.v.m. zicht; 3. toevoegen filedetectie (DVM).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. toevoegen filedetectie (DVM)	Zuid
A2-KNEL-Z-076	0+-KNEL-Z-053 A1-KNEL-Z-079	4.1.11	A2Li VWF, 115,9 - 115,5	Verbindingsboog Eindhoven - Nijmegen bevat tapsamenvoeging direct na horizontale boog en verticale topboog. Beperkt zicht en hoge I/C-verhouding maken deze situatie gevaarlijk		2			buiten scope	Zuid
A2-KNEL-Z-077	0+-KNEL-Z-055 A1-KNEL-Z-080			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot zeer lange portalen van >60m		0	1. ontwerp conform EO (extra lange portalen); 2. toepassen tussenpijler zonder bergingszones; 3. toepassen nimob's en inkorten overspanning portalen; 4. verbreden middenberm.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	4. verbreden middenberm	Noord
A2-KNEL-Z-079	0+-KNEL-Z-057 A1-KNEL-Z-081			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot het (onnodig) dichtleggen van de huidige lichtgaten bij kunstwerken in de A2/A59	A1-KNELCLUSTER-Z-001	0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Noord
A2-KNEL-Z-080				Het weefvak tussen aansl. St. Michielsgestel en knp. Vught is te kort	A2-KNELCLUSTER-Z-008	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontlichting.	TOM-804	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
A2-KNEL-Z-081				De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerslaan (km 113,0 - 112,7)	A2-KNELCLUSTER-Z-014	2			toepassen dwarsprofiel met geleiderail	Zuid
A2-KNEL-Z-082				De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerslaan (km 113,2 - 113,0)	A2-KNELCLUSTER-Z-014	2			toepassen dwarsprofiel met geleiderail	Zuid
A2-KNEL-Z-083	0+-KNEL-Z-009 A1-KNEL-Z-018			De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 parallelrijbanen komen niet overeen met de bestaande spoortunnel Rosmalen (km 114,2 - 114,6)	A2-KNELCLUSTER-Z-006	0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
A2-KNEL-Z-084	0+-KNEL-Z-013 A1-KNEL-Z-023			De nieuwe weg-/bermindeling van de verbodingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,4)	A2-KNELCLUSTER-Z-007	2			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keewandlijn)	Zuid
A2-KNEL-Z-085				Toerit Kerkdriel Re leidt tot congestie met terugslag.	A2-KNELCLUSTER-Z-002	0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)	Zuid
A2-KNEL-Z-086				Invoeging A59 Waalwijk op parallelrijbaan A2Li leidt tot congestie met terugslag.		0	1. ontwerp conform EO; 2. invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstreging op parallelrijbaan ter plaatse van samenkomst verbodingswegen A59 en A2; 3. invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstreging op hoofdrijbaan na beëindiging parallelstructuur; 4. parallelrijbaan tussen Rosmalen en einde parallelstructuur verbreden naar minimaal 3 rijstroken en afstregen vlak voor einde parallelstructuur; 5. parallelrijbaan tussen Rosmalen en einde parallelstructuur verbreden naar 3 rijstroken vervolgens aansluiten op hoofdrijbaan met een afstreging hrb van 5 naar 4 rijstroken.	TOM-701	2. invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstreging op parallelrijbaan ter plaatse van samenkomst verbodingswegen A59 en A2	Zuid
A2-KNEL-Z-087		A2Re 112,7 - 113,3		Vormgeving afrit Rosmalen als afvallende rijstrook eindigend in 180 bocht	A2-KNELCLUSTER-Z-012	0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	TOM-706	1. ontwerp conform EO	Zuid

A2-KNEL-Z-088	<p>A2 PRR 115,8 - Tussen Hintham en Vught veel verplichte rijstrookwissels over korte afstanden, toe- en afrit Veghel bevatten lange rechtstanden voor krappe bochten, afrit St. Michielsgestel vormgegeven als afvallende rijstrook.</p>	A2-KNELCLUSTER-Z-008	0	<p>1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.</p>	TOM-804	<p>2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;</p>	Zuid
A2-KNEL-Z-089	<p>A2L1 aansluiting Z2 St. michielsgestel</p>	Lange rechtstand toerit St Michielsgestel voor krappe bocht.	0	<p>1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden; 3. begin parallelstructuur in knp. Vught, begin afrit St. Michielsgestel na viaduct N617.</p>	TOM-806	1. ontwerp conform EO	Zuid

Nummer	Overeenkomend knelpunt	Risiconr	Locatie	Omschrijving	Cluster	Beoordeling	Opllossingsrichting	TOM	Voorkeursoplissing	Deel
B-KNEL-N-001				Nieuwe invoegstrook aansl. Meteren overlapt met bestaande uitvoegstrook verzorgingsplaats De Mark		⊗ 0	1. inpassen weefvak Meteren-Geldermaalen en amoveren verzorgingsplaats; 2. inpassen weefvak Meteren-verzorgingsplaats en korte turbulentieafstand rijstrookbeëindiging-Meteren accepteren.	TOM-102	2. inpassen weefvak Meteren-verzorgingsplaats en korte turbulentieafstand rijstrookbeëindiging-Meteren accepteren.	Noord
B-KNEL-N-002				De nieuwe toerit Meteren raakt de bestaande bebouwing langs de Mark	B-KNELCLUSTER-N-001	⊗ 0	1. ontwerp aansluiting conform EO; 2. aanpassen vormgeving Meteren zodat bebouwing niet geraakt wordt; 3. aanhouden bestaande vormgeving met krappe lus toerit.	TOM-101	3. aanhouden bestaande vormgeving met krappe lus toerit.	Noord
B-KNEL-N-003				Aansluiting Meteren (kruispunt met OVN) ligt op een andere locatie dan in de bestaande situatie	B-KNELCLUSTER-N-001	⊙ 2			Inherent aan een haarlemmermeer-aansluiting	Noord
B-KNEL-N-004				Spoonviaduct Den Bosch - Betuwelijn (in A15) moet verbreed worden	B-KNELCLUSTER-N-002	⊙ 2			Huidig ontwerp aanhouden	Noord
B-KNEL-N-005				Spoonwegviaduct Utrecht - Den Bosch (in A15) moet verbreed worden	B-KNELCLUSTER-N-002	⊙ 2			Huidig ontwerp aanhouden	Noord
B-KNEL-N-006				Het talud van verbindingsweg Nijmegen - Den Bosch raakt bestaande verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Deil)		⊙ 2			Bergingszone weghalen en keerwand inpassen	Noord
B-KNEL-N-007	A1-KNEL-N-010			Het talud van verbindingsweg Rotterdam - Den Bosch raakt bestaande verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Deil)		⊙ 2			Bestaande boogstraat inpassen	Noord
B-KNEL-N-008	0+ -KNEL-N-010 A1-KNEL-N-011			De verbrede A2 HRB Li overschrijdt het hekwerk waarmee het Bergbezinckassin (t.b.v. knp. Deil) is afgezet (km 91.95)		⊗ 0	1. Verplaatsen bergbezinckassin; 2. Slinger in A2 om bergbezinckassin te behouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in Variant 0+ aan bod gekomen	1. Verplaatsen bergbezinckassin	Noord
B-KNEL-N-009	0+ -KNEL-N-011 A1-KNEL-N-012			De geluidswal van A2 HRB Re raakt terrein Veerstraat 6 (km 92.55)		⊙ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
B-KNEL-N-010				De nieuwe aansluiting Waardenburg raakt terreinen Veerstraat 6 en 13 aan westzijde A2	B-KNELCLUSTER-N-003	⊗ 0	1. ligging aansluiting conform EO; 2. opschuiven ligging aansluiting richting het noorden (t.o.v. EO).	TOM-206	2. opschuiven ligging aansluiting richting het noorden (t.o.v. EO)	Noord
B-KNEL-N-011				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) sluit niet (Moeiend) aan op de Achterweg aan westzijde A2		⊗ 0	1. aansluiten op Achterweg (conform EO); 2. aansluiten op Slimweistraat, en opwaarderen Slimweistraat.	TOM-207	2. aansluiten op Slimweistraat, en opwaarderen Slimweistraat	Noord
B-KNEL-N-012	0+ -KNEL-N-012 A1-KNEL-N-013			De verbrede A2 HRB Re raakt het bestaande geluidsscherm (km 92.55 - 93.05)		⊙ 2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
B-KNEL-N-013	A1-KNEL-N-014			De verbrede A2 HRB Re raakt terrein/bebouwing Veerstraat 4 (km 92.75)	B-KNELCLUSTER-N-004	⊙ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
B-KNEL-N-014				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist De Lage Paarden ongelijkvloers aan oostzijde A2	B-KNELCLUSTER-N-005	⊙ 2			Kruispunt inpassen	Noord
B-KNEL-N-015				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bebouwing en terrein Parallelweg 1 en kruist de Parallelweg (parallel aan spoorlijn Utrecht - Den Bosch) ongelijkvloers aan oostzijde A2	B-KNELCLUSTER-N-005	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. OVN directer aansluiten op Heuvelstraat; 3. OVN directer aansluiten op rotonde Kaalakerstraat.	TOM-208	3. OVN directer aansluiten op rotonde Kaalakerstraat	Noord
B-KNEL-N-016				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de spoorlijn Utrecht - Den Bosch ongelijkvloers aan oostzijde A2	B-KNELCLUSTER-N-005	⊙ 2			Kruispunt inpassen	Noord
B-KNEL-N-017				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bebouwing en terrein Zandweg 21 en 54a aan oostzijde A2	B-KNELCLUSTER-N-005	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. OVN directer aansluiten op Heuvelstraat; 3. OVN directer aansluiten op rotonde Kaalakerstraat.	TOM-208	3. OVN directer aansluiten op rotonde Kaalakerstraat	Noord
B-KNEL-N-018				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Zandweg ongelijkvloers aan oostzijde A2	B-KNELCLUSTER-N-005	⊙ 2			Kruispunt inpassen	Noord
B-KNEL-N-019	A1-KNEL-N-015			De verbrede A2 HRB Re (berm, geluidswal, watergang) raakt de Veerstraat + bestaande bebouwing (km 92.75 - 93.0)	B-KNELCLUSTER-N-004	⊙ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
B-KNEL-N-020				De nieuwe afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt het terrein van v.v. WNC	B-KNELCLUSTER-N-003	⊗ 0	1. ligging aansluiting conform EO; 2. opschuiven ligging aansluiting richting het noorden (t.o.v. EO).	TOM-206	2. opschuiven ligging aansluiting richting het noorden (t.o.v. EO)	Noord
B-KNEL-N-021	A1-KNEL-N-016			De verbrede A2 HRB Re (berm, geluidswal, watergang) raakt de Veerstraat (km 93.00 - 93.35)	B-KNELCLUSTER-N-004	⊙ 2			Aanpassen naar geluidsscherm en opschuiven Veerstraat	Noord
B-KNEL-N-022				De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 93.35 - 93.2)		⊙ 2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
B-KNEL-N-023				De verbrede A2 hoofdrijbanen past niet onder het bestaande Viaduct Slimweistraat (km 93.35)	B-KNELCLUSTER-N-006	⊗ 0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones.	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
B-KNEL-N-024				De verbrede A2 HRB Li (talud en watergang) raakt de bebouwing van de woonwijk (km 94.00 - 93.40)		⊗ 0	1. huidige ontwerp; 2. inpassen met bestaande geluidsscherm met mogelijk taludafsnijding		2. inpassen met bestaande geluidsscherm met mogelijk taludafsnijding	Noord
B-KNEL-N-025	A1-KNEL-N-020			De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 94.20 - 93.80)		⊙ 2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
B-KNEL-N-026	0+ -KNEL-N-046 A1-KNEL-N-021			De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt de bebouwing van Koeweistraat 8 (km 94.00)		⊙ 2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Noord
B-KNEL-N-027	A1-KNEL-N-022			De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande Viaduct Steenweg (km 94.00)	B-KNELCLUSTER-N-007	⊗ 0	1. huidige ontwerp; 2. aanpassen alignment HRL op huidige locatie en krappere boog Waalbrug-viaduct		2. aanpassen alignment HRL op huidige locatie en krappere boog Waalbrug-viaduct	Noord
B-KNEL-N-028	A1-KNEL-N-024			De verbrede A2 HRB Re (berm, talud en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 94.05 - 94.60)	B-KNELCLUSTER-N-008	⊙ 2			Bestaande situatie overnemen	Noord
B-KNEL-N-029				De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt de bebouwing van de woonwijk (km 94.20 - 94.00)		⊙ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
B-KNEL-N-030	A1-KNEL-N-025			De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 94.45 - 94.20)		⊙ 2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
B-KNEL-N-031	A1-KNEL-N-027			De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt de Waalbandijk (km 94.30 - 94.60)	B-KNELCLUSTER-N-008	⊙ 2			Bestaande situatie overnemen	Noord
B-KNEL-N-032	A1-KNEL-N-026			De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 94.30 - 94.60)	B-KNELCLUSTER-N-008	⊙ 2			Bestaande situatie overnemen	Noord
B-KNEL-N-033	A1-KNEL-N-028			De nieuwe ligging A2 HRB Re vraagt een verbreding van de Waalbrug (km 94.60 - 95.10)		⊗ 0	1. huidige ontwerp; 2. verkrappen boog om noordzijde huidige brug vast te houden en fietspad in te passen. Zie ook principeprofielen		2. verkrappen boog om noordzijde huidige brug vast te houden en fietspad in te passen	Noord
B-KNEL-N-034	A1-KNEL-N-029			De verbrede A2 HRB Re (talud) raakt het parallel-liggende fietspad (km 100.1 - 100.3)	B-KNELCLUSTER-N-009	⊙ 2			Bestaande situatie overnemen	Noord
B-KNEL-N-035	A1-KNEL-N-030			De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt het parallel-liggende zandpad (km 100.2 - 100.3)	B-KNELCLUSTER-N-009	⊙ 2			Bestaande situatie overnemen	Noord
B-KNEL-N-036	A1-KNEL-N-031			De verbrede A2 HRB Li (talud) raakt het parallel-liggende zandpad (km 100.3 - 100.2)		⊙ 2			Inpassen steiler talud (1:1/1:2) i.c.m. gewapende grond	Noord
B-KNEL-N-037	A1-KNEL-N-032			De omgelegde A2 HRB Li (t.b.v. de nieuwe Waalbrug) moet gebruik maken van een nieuw kunstwerk 'Waalbandijk' (km 100.3)		⊙ 2			aanpassen naar bestaande kunstwerk en nieuw kunstwerk	Noord

B-KNEL-N-038	A1-KNEL-N-034 A1-KNEL-N-035			De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 100,3 - 101,1)	B-KNELCLUSTER-N-010	2			Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen	Noord
B-KNEL-N-039	A1-KNEL-N-033			De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt de spoorlijn 'Utrecht - Den Bosch' (km 100,3)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Geleiderail inpassen tbv kleinere berm en own verplaatsen	Noord
B-KNEL-N-040	A1-KNEL-N-036			De verbrede A2 HRB Li (talud en watergang) raakt een parallel-liggend zandpad (km 100,5 - 100,3)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Geleiderail inpassen tbv kleinere berm en own verplaatsen	Noord
B-KNEL-N-041	A1-KNEL-N-037			De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt bebouwing Burgwal en Doctor A.F. Philipslaan (km 100,4 - 100,6)	B-KNELCLUSTER-N-010	2			Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen	Noord
B-KNEL-N-042				De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt groot oppervlakte landbouwgrond (km 101,0 - 100,7)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
B-KNEL-N-043	A1-KNEL-N-038			De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 101,45 - 100,85)		2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
B-KNEL-N-044	A1-KNEL-N-039			De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt de Oude Stationsweg (km 101,0)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
B-KNEL-N-045	A1-KNEL-N-040			De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt bebouwing Oude Stationsweg en Koningin Wilhelminaweg (km 101,0 - 101,1)	B-KNELCLUSTER-N-010	2			Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen	Noord
B-KNEL-N-046	A1-KNEL-N-041 A1-KNEL-N-042			De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt bebouwing/terrein Koningin Wilhelminaweg 87-91 (km 101,1 - 101,0)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
B-KNEL-N-047	A1-KNEL-N-043			De verbrede A2 en de nieuwe ligging A2 HRB Re vraagt een verbreding van Viaduct over Koningin Wilhelminaweg (km 101,1)	B-KNELCLUSTER-N-007	0	1. ontwerp conform EO; 2. verkrappen boogstralen en zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk	TOM-401	2. verkrappen boogstralen en zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk	Noord
B-KNEL-N-048	A1-KNEL-N-044			De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Koningin Wilhelminaweg (km 101,15)	B-KNELCLUSTER-N-010	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
B-KNEL-N-049	A1-KNEL-N-045			De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Oude Bosscheweg en de aangrenzende bebouwing (km 101,15 - 101,6)	B-KNELCLUSTER-N-010	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
B-KNEL-N-050	A1-KNEL-N-046			De verbrede A2 HRB Re raakt het bestaande geluidsscherm (km 101,15 - 101,6)		2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
B-KNEL-N-051	A1-KNEL-N-047			De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt bedrijventerrein (km 101,4 - 101,15)	B-KNELCLUSTER-N-011	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
B-KNEL-N-052	A1-KNEL-N-048			De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt de bestaande parallel-liggende watergang (km 101,85 - 102,15)		2			Geleiderail inpassen tbv kleinere berm	Noord
B-KNEL-N-053				De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt Van Voordenpark (km 102,4 - 102,15)	B-KNELCLUSTER-N-012	2			Geleiderail inpassen tbv kleinere berm	Noord
B-KNEL-N-054	A1-KNEL-N-050			De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt een zendmast (km 102,5)	B-KNELCLUSTER-N-012	2			Geleiderail inpassen tbv kleinere berm	Noord
B-KNEL-N-055	A1-KNEL-N-051			De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt parkeerplaats Van Voordenpark 1 (km 102,6 - 102,5)	B-KNELCLUSTER-N-012	2			Geleiderail inpassen tbv kleinere berm	Noord
B-KNEL-N-056	A1-KNEL-N-049			De nieuwe toe-en afrit van aansl. Zaltbommel op A2 HRB Re sluiten (in vergelijking met de bestaande situatie) op een andere locatie aan op het onderliggend wegennet	B-KNELCLUSTER-N-013	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402	2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen	Noord
B-KNEL-N-057	A1-KNEL-N-052			De verbrede A2 hoofdrijbanen past niet onder het bestaande Viaduct N322 (km 102,6)	B-KNELCLUSTER-N-006	0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones en vluchtstrooktrekkingen	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
B-KNEL-N-058	A1-KNEL-N-053			De nieuwe toe-en afrit van aansl. Zaltbommel op A2 HRB Li sluiten (in vergelijking met de bestaande situatie) op een andere locatie aan op het onderliggend wegennet	B-KNELCLUSTER-N-013	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402	2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen	Noord
B-KNEL-N-059	A1-KNEL-N-054 A1-KNEL-N-055			De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt bebouwing Sint Antoniestraat 6-7 (km 102,85)		0	1. ontwerp conform EO; 2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.	-	2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.	Noord
B-KNEL-N-060	A1-KNEL-N-056			De nieuwe afrit van aansl. Zaltbommel vanaf A2 HRB Li raakt de Viaductweg (km 102,85)	B-KNELCLUSTER-N-013	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402	2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen	Noord
B-KNEL-N-061	A1-KNEL-N-057			De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het bestaande Viaduct Viaductweg (km 103,2)	B-KNELCLUSTER-N-006	0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones en vluchtstrooktrekkingen	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
B-KNEL-N-062	A1-KNEL-N-058			De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt de Parallelweg (km 103,6 - 103,85)	B-KNELCLUSTER-N-014	0	1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoelingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	-	3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	Noord
B-KNEL-N-063	A1-KNEL-N-059			De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Parallelweg, Kolkweg en de bebouwing van Parallelweg 2-4 (km 103,85 - 104,0)	B-KNELCLUSTER-N-014	0	1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoelingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	-	3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	Noord
B-KNEL-N-064	A1-KNEL-N-060			De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Parallelweg en de bebouwing van Parallelweg 6 (km 104,25 - 104,4)	B-KNELCLUSTER-N-014	0	1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoelingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	-	3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	Noord
B-KNEL-N-065	A1-KNEL-N-061			De verbrede A2 HRB Re (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,4 - 104,5)		2			Weglaten watergang	Noord
B-KNEL-N-066	A1-KNEL-N-063			De verbrede A2 HRB Re (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,8 - 104,9)		2			Herinrichten deel van verzorgingsplaats	Noord
B-KNEL-N-067				De verbrede A2 HRB Li en verlegde afrit vraagt om een verlenging van de onderliggende duiker (km 104,9)	B-KNELCLUSTER-N-015	2			Verlengen duiker	Noord
B-KNEL-N-068				De verbrede A2 HRB Re en verlegde toerit vraagt om een verlenging van de onderliggende duiker (km 104,9)	B-KNELCLUSTER-N-015	2			Verlengen duiker	Noord
B-KNEL-N-069	0+-KNEL-N-054 A1-KNEL-N-064	1.1.2	A2Re VWg, 90,4 - 90,6	Verminderd zicht op mogelijke file in onderdoorgang verbindingsoog Utrecht - Tiel		0	1. huidige situatie; 2. verbreden kunstwerk i.v.m. zicht; 3. toevoegen filedetectie (DVM)	Reeds in dezelfde hoedanigheid in Variant 0+ aan bod gekomen	3. toevoegen filedetectie (DVM)	Noord
B-KNEL-N-070			A15Li 116,2y - 115,2y	Afwijking richtlijn knooppuntvorm. Rangeerbaan eindigt in 270 graden bocht waar beperkt zicht op is door topboog		0	1. ontwerp conform EO met maatregelen: toevoeging bebording, blokkeren zicht voorbij de boog door het toepassen van groen of wal.		Ontwerp conform EO.	Noord
B-KNEL-N-071	A1-KNEL-N-066		A2Re 92,5 - 93,3	Afrit Waardenburg vormgegeven als afvallende rijstrook eindigend in krappe bocht		2			Ontwerp conform EO.	Noord

B-KNEL-N-072	0+-KNEL-N-059 A1-KNEL-N-067	Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot zeer lange portalen van >60m		✘0	1. ontwerp conform EO (extra lange portalen); 2. toepassen tussenpijler zonder bergingszones; 3. toepassen rimob's en inkorten overspanning portalen; 4. verbreden middenberm.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in Variant 0+ aan bod gekomen	4. verbreden middenberm	Noord
B-KNEL-N-073	0+-KNEL-N-060 A1-KNEL-N-068	Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot (onnodige) vervanging van kunstwerken over de A2 heen en de nieuwe kunstwerken worden duurder gezien de lange overspanningen	B-KNELCLUSTER-N-006	✘0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in Variant 0+ aan bod gekomen	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
B-KNEL-N-074	0+-KNEL-N-061 A1-KNEL-N-069	Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot het (onnodig) dichtleggen van de huidige lichtgaten bij kunstwerken in de A2	B-KNELCLUSTER-N-007	✘0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in Variant 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Noord
B-KNEL-N-075	A1-KNEL-N-070	A2Re 101,8 - 102,0	Afrit Zaltbommel leidt tot congestie op de HRB met terugslag op de HRB in de avondspits	✔2			Toevoegen extra rijstrook op de HRB voldoet niet aan uitgangspunten van alternatief B	Noord
B-KNEL-N-076	A1-KNEL-N-071	A2Re 93,59 - 93,79	Oprit Waardenburg leidt tot congestie op de HRB met terugslag op de HRB in de avondspits	✔2			Toevoegen extra rijstrook op de HRB voldoet niet aan uitgangspunten van alternatief B	Noord
B-KNEL-N-077	A1-KNEL-N-072	A1SLi 115,43 - 114,71	Samenvoeging van A2 Utrecht en A2 Den Bosch leidt tot congestie met terugslag op de A2 Utrecht in de avondspits	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok; 3. los aansluiten verbindingswegen op A1SLi; 4. toepassen asymmetrisch weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok	toepassen asymmetrisch weefvak leidt tot de minste/ggen terugslag op de A2. Bij andere alternatieven is dit wel het geval	4. toepassen asymmetrisch weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok	Noord
B-KNEL-Z-001	A1-KNEL-Z-001 A2-KNEL-Z-001	De verbrede A2 hoofdrijbanen en de veranderde ligging van de zuidelijke toe- en afrit van/naar verzorgingsplaats De Lucht passen niet op de dwarsliggende eco-duiker (km 104,9)		✔2			verlengen duiker	Zuid
B-KNEL-Z-002	A1-KNEL-Z-002 A2-KNEL-Z-002	De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over Winkelseweg (km 105,55)	B-KNELCLUSTER-Z-001	✘0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
B-KNEL-Z-003	A1-KNEL-Z-003 A2-KNEL-Z-003	De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over de spoorlijn Geldermalsen - Den Bosch (km 106,09)	B-KNELCLUSTER-Z-001	✘0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
B-KNEL-Z-004	A1-KNEL-Z-004 A2-KNEL-Z-004	De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over de N831 (km 107,4)	B-KNELCLUSTER-Z-001	✘0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding + nieuw kunstwerk voor parallelrijbaan	Zuid
B-KNEL-Z-005	A1-KNEL-Z-005 A2-KNEL-Z-005	De nieuwe ligging van aansluiting Kerkdriel (Re) raakt het terrein/bebouwing van Drielseweg 48	B-KNELCLUSTER-Z-002	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen L1 bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)	Zuid
B-KNEL-Z-006	A1-KNEL-Z-006 A2-KNEL-Z-007	De nieuwe weg-/berminding van de A2 Re raakt de Empelsedijk (km 110,2)	B-KNELCLUSTER-Z-003	✔2			Geluidscherm kom verder weg van Empelsedijk. Watergang overbodig. Bestaande situatie handhaven.	Zuid
B-KNEL-Z-007		De nieuwe afrit vanaf A2 Re van aansl. Empel raakt terrein/bebouwing Wasweg 1 (km 110,7)	B-KNELCLUSTER-Z-004	✔2			Inpassingsproblematiek inherent aan inpassing aansluiting in woonwijk. Andere locatie niet mogelijk.	Zuid
B-KNEL-Z-008		De nieuwe aansluiting Empel raakt De Saren (km 110,75 - 111,8)	B-KNELCLUSTER-Z-004	✔2			Inpassingsproblematiek inherent aan inpassing aansluiting in woonwijk. Andere locatie niet mogelijk.	Zuid
B-KNEL-Z-009		Het nieuwe OWN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt de woonwijk Maaspoort (westzijde A2)		✘0	1. ontwerp conform EO; 2. laten vervallen ontsluiting aansluiting Empel aan westzijde.	TOM-702	2. laten vervallen ontsluiting aansluiting Empel aan westzijde	Zuid
B-KNEL-Z-010		De nieuwe aansluiting Empel raakt het sportterrein van RKVV Wilhelmina (km 110,85 - 111,1)	B-KNELCLUSTER-Z-004	✘0	1. ontwerp conform EO (met viaduct); 2. liften A2 en toepassen onderdoorgang.	TOM-703	1. ontwerp conform EO (met viaduct)	Zuid
B-KNEL-Z-011	A1-KNEL-Z-009 A2-KNEL-Z-010	De nieuwe weg-/berminding van de A2 parallelrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Burgemeesters Schaalstraat (km 111,65)	B-KNELCLUSTER-Z-011	✘0	1. huidig kunstwerk verbreden; 2. afpellen conform VIB zodat inpassing op huidig kunstwerk mogelijk is.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
B-KNEL-Z-012	0+-KNEL-Z-001 A1-KNEL-Z-011 A2-KNEL-Z-012	De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Empelse Schans (km 133,65)	B-KNELCLUSTER-Z-001	✘0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
B-KNEL-Z-013	0+-KNEL-Z-002 A1-KNEL-Z-012 A2-KNEL-Z-013	De verbrede A59 HRB Re (talud en watergang) raakt het fietspad tussen de Klokkenlaan en de Zesde Morgen (km 94,05 - 94,60)		✔2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Zuid

B-KNEL-Z-014	0+-KNEL-Z-003 A1-KNEL-Z-013 A2-KNEL-Z-014	De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Harendonkweg (km 134,15)	B-KNELCLUSTER-Z-001	✘ 2	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvastе vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
B-KNEL-Z-015	0+-KNEL-Z-004 A1-KNEL-Z-014 A2-KNEL-Z-015	De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Scouting s-Hertogenbosch Noord (km 133,8 - 133,7)	B-KNELCLUSTER-Z-005	✔ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
B-KNEL-Z-016	0+-KNEL-Z-005 A1-KNEL-Z-015 A2-KNEL-Z-016	De geluidswal van A59 HRB Li raakt parkeerterrein (km 133,9)	B-KNELCLUSTER-Z-005	✔ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
B-KNEL-Z-017	0+-KNEL-Z-006 A1-KNEL-Z-016 A2-KNEL-Z-017	De verbindingsweg Waalwijk - Utrecht (knp. Hintham) raakt het volkstuintencomplex (km 134,8 - 134,9)		✔ 2			Bestaande situatie aanhouden	Zuid
B-KNEL-Z-018	0+-KNEL-Z-008 A1-KNEL-Z-017	De nieuwe toerit richting A2 PRB Re in aansl. Rosmalen raakt bebouwing Utopialaan 50-58	B-KNELCLUSTER-Z-006	✘ 0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Zuid
B-KNEL-Z-019	0+-KNEL-Z-009 A1-KNEL-Z-018 A2-KNEL-Z-083	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 parallelrijbanen komen niet overeen met de bestaande spoortunnel Rosmalen (km 114,2 - 114,6)	B-KNELCLUSTER-Z-007	✘ 0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
B-KNEL-Z-020	0+-KNEL-Z-010 A1-KNEL-Z-019 A2-KNEL-Z-019	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 114,9 - 115,05)	B-KNELCLUSTER-Z-007	✘ 0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
B-KNEL-Z-021	0+-KNEL-Z-010 A1-KNEL-Z-020 A2-KNEL-Z-020	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 115,05 - 115,1)	B-KNELCLUSTER-Z-007	✘ 0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
B-KNEL-Z-022	0+-KNEL-Z-011 A1-KNEL-Z-021 A2-KNEL-Z-021	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re en de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen komen niet overeen met het bestaande viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)	B-KNELCLUSTER-Z-007	✘ 0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
B-KNEL-Z-023	0+-KNEL-Z-012 A1-KNEL-Z-022 A2-KNEL-Z-022	De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van het Zuiderboschpad en een hoogspanningsmast (km 115,2 - 115,3)	B-KNELCLUSTER-Z-008	✔ 2			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)	Zuid
B-KNEL-Z-024	0+-KNEL-Z-013 A1-KNEL-Z-023 A2-KNEL-Z-084	De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,4)	B-KNELCLUSTER-Z-008	✔ 2			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)	Zuid
B-KNEL-Z-025	0+-KNEL-Z-014 A1-KNEL-Z-024	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,5)		✔ 2			Talud aanpassen naar keerwand	Zuid
B-KNEL-Z-026	0+-KNEL-Z-015 A1-KNEL-Z-025	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het fietspad Zuiderboschpad (km 115,95 - 116,05)		✔ 2			Watergang weglaten	Zuid
B-KNEL-Z-027	0+-KNEL-Z-016 A1-KNEL-Z-026	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 parallelrijbanen resulteert in het verbreden van de brugdekken over de Aa (km 116,1)	B-KNELCLUSTER-Z-011	✘ 0	1. vervangen kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
B-KNEL-Z-028	0+-KNEL-Z-017 A1-KNEL-Z-027	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 116,1 - 116,3)		✔ 2			Geen knelpunt	Zuid
B-KNEL-Z-029	0+-KNEL-Z-018 A1-KNEL-Z-028	De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt het terrein van HC 's-Hertogenbosch	B-KNELCLUSTER-Z-009	✘ 0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
B-KNEL-Z-030	0+-KNEL-Z-019 A1-KNEL-Z-029	De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt de bebouwing van HC 's-Hertogenbosch	B-KNELCLUSTER-Z-009	✘ 0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
B-KNEL-Z-031	0+-KNEL-Z-020 A1-KNEL-Z-030 A2-KNEL-Z-029	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het vervangen van het kunstwerk over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2)	B-KNELCLUSTER-Z-010	✘ 0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
B-KNEL-Z-032	0+-KNEL-Z-021 A1-KNEL-Z-031 A2-KNEL-Z-030	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van sportvereniging BLC (km 118,1 - 118,4)	B-KNELCLUSTER-Z-010	✘ 0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
B-KNEL-Z-033	0+-KNEL-Z-022 A1-KNEL-Z-032 A2-KNEL-Z-031	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van de parkeerplaatsen van het bedrijventerrein aan de Pettelaarpark (km 118,4 - 118,7)	B-KNELCLUSTER-Z-010	✘ 0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
B-KNEL-Z-034	0+-KNEL-Z-023 A1-KNEL-Z-033	De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het Viaduct N617 (km 119,1)	B-KNELCLUSTER-Z-011	✘ 0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
B-KNEL-Z-035	0+-KNEL-Z-024 A1-KNEL-Z-034	De verbrede A2 PRB Li past niet op het viaduct over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2)	B-KNELCLUSTER-Z-011	✘ 0	1. verbreden kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszone.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
B-KNEL-Z-036	0+-KNEL-Z-040 A1-KNEL-Z-049	De nieuwe toerit richting A2 PRB Li in aansl. Veghel raakt bebouwing bedrijventerrein	B-KNELCLUSTER-Z-012	✘ 0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
B-KNEL-Z-037	0+-KNEL-Z-025 A1-KNEL-Z-035	De verbrede A2 PRB Li past niet op het kunstwerk van de onderdoorgang Nijmegen - Eindhoven (km 115,6)	B-KNELCLUSTER-Z-011	✘ 0	1. verbreden kunstwerk; 2. verplaatsen pechhaven; 3. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzones en bergingszones en verplaatsen pechhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
B-KNEL-Z-038	0+-KNEL-Z-026 A1-KNEL-Z-036 A2-KNEL-Z-035	De nieuwe wegindeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) past niet op het kunstwerk over de A2 heen (km 115,4 - 115,6)	B-KNELCLUSTER-Z-011	✘ 0	1. vervangen kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen onder huidig kunstwerk door	Zuid
B-KNEL-Z-039	0+-KNEL-Z-027 A1-KNEL-Z-037	De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Nijmegen - Utrecht (knp. Hintham) raakt terrein Heijmans		✔ 2			toepassen keerwand en watergang weglaten	Zuid

B-KNEL-Z-040	0+-KNEL-Z-028 A1-KNEL-Z-065	De verbrede A2 PRB Li past niet op het viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)	B-KNELCLUSTER-Z-011	⊗0	1. verbreden kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzones en bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
B-KNEL-Z-041	0+-KNEL-Z-029 A1-KNEL-Z-038 A2-KNEL-Z-039	De nieuwe aansl. Rosmalen (L) raakt bebouwing en terrein Heinis 2-5		⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. toe- en afrit verplaatsen zodat bebouwing niet geraakt wordt.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. toe- en afrit verplaatsen zodat bebouwing niet geraakt wordt.	Zuid
B-KNEL-Z-042	0+-KNEL-Z-007 A1-KNEL-Z-039	De verbrede A2 parallelrijbanen passen niet onder het bestaande 'Viaduct Bruistensingel' (km 113,3)	B-KNELCLUSTER-Z-011	⊗0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk	Zuid
B-KNEL-Z-043	A1-KNEL-Z-040 A2-KNEL-Z-041	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 PRB Li raakt de Kasteeldreef en terrein/bebouwing Kasteeldreef 38 (km 111,6 - 111,35)		⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. weglaten watergang en inpassen grondkering.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. weglaten watergang en inpassen grondkering	Zuid
B-KNEL-Z-044		De nieuwe aansluiting Empel raakt bedrijventerrein Empel-Maasakkers (km 111,35 - 110,8)	B-KNELCLUSTER-Z-004	⊗0	1. ontwerp conform EO (met viaduct); 2. liften A2 en toepassen onderdoorgang.	TOM-703	1. ontwerp conform EO (met viaduct)	Zuid
B-KNEL-Z-045		Het nieuwe OWN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt bedrijventerrein Empel-Maasakkers (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. krappert inpassen OWN en groot kunstwerk over sluiscomplex; 3. nieuw OWN via onderzijde Empel; 4. nieuw OWN via westzijde A2 en nieuw kunstwerk over A2 ten noorden van knp. Empel.	TOM-704	2. krappert inpassen OWN en groot kunstwerk over sluiscomplex	Zuid
B-KNEL-Z-046	A1-KNEL-Z-042 A2-KNEL-Z-042	De nieuwe ligging en weg-/bermindeling van de A2 Li raakt de Meerwijkweg (km 110,8 - 110,3)	B-KNELCLUSTER-Z-014	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg	Zuid
B-KNEL-Z-047	A2-KNEL-Z-043	De nieuwe ligging van de A2 resulteert in het verbreden van het viaduct over de Empelsedijk (km 110,3)		✔2			vervangen door nieuw kunstwerk	Zuid
B-KNEL-Z-048	A1-KNEL-Z-043 A2-KNEL-Z-044	De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van de Hamstraat/Rooijenstraat (km 108,8 - 108,5)	B-KNELCLUSTER-Z-015	✔2			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!	Zuid
B-KNEL-Z-049	A1-KNEL-Z-044 A2-KNEL-Z-045	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van het bedrijventerrein tussen de Geerdenweg en de A2 (km 108,5 - 107,8)	B-KNELCLUSTER-Z-015	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Zuid
B-KNEL-Z-050	A1-KNEL-Z-045 A2-KNEL-Z-046	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Geerdenweg (km 107,55 - 107,45)	B-KNELCLUSTER-Z-016	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Zuid
B-KNEL-Z-051	A1-KNEL-Z-046 A2-KNEL-Z-047	De nieuwe toe- en afrit van aansl. Kerkdriel (L) raakt bedrijventerrein BIG Machinery	B-KNELCLUSTER-Z-002	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)	Zuid
B-KNEL-Z-052	A1-KNEL-Z-047 A2-KNEL-Z-048	De nieuwe toerit van aansl. Kerkdriel (L) raakt bedrijventerrein Hooymans Mushrooms B.V.	B-KNELCLUSTER-Z-002	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)	Zuid
B-KNEL-Z-053	A1-KNEL-Z-048 A2-KNEL-Z-049	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Apperdweg (km 106,5 - 106,3)		✔2			Opschuiven Apperdweg	Zuid
B-KNEL-Z-054	A1-KNEL-Z-050 A2-KNEL-Z-050	De nieuwe ligging van aansl. Kerkdriel (L) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N831	B-KNELCLUSTER-Z-002	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)	Zuid
B-KNEL-Z-055	A1-KNEL-Z-051 A2-KNEL-Z-051	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van Imburex B.V. (km 107,55 - 107,45)	B-KNELCLUSTER-Z-016	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Zuid
B-KNEL-Z-056	A1-KNEL-Z-052 A2-KNEL-Z-052	De nieuwe wegindeling van de A2 Re en de nieuwe ligging van A2 Li vragen een verbreding van de onderdoorgang in de Maasdijk (km 108,55)	B-KNELCLUSTER-Z-015	✔2			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!	Zuid
B-KNEL-Z-057	A1-KNEL-Z-053 A2-KNEL-Z-053	De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van een zendmast (km 108,8)	B-KNELCLUSTER-Z-015	✔2			inpassen door vluchtzone weg te laten	Zuid
B-KNEL-Z-058	A1-KNEL-Z-054 A2-KNEL-Z-054	De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van het parallel-liggende zandpad (km 109,4 - 108,8)	B-KNELCLUSTER-Z-015	✔2			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!	Zuid
B-KNEL-Z-059	A1-KNEL-Z-055 A2-KNEL-Z-056	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 Re raakt de bebouwing van Empelsedijk 25 (km 110,2)	B-KNELCLUSTER-Z-003	✔2			Geluidsscherm komt verder weg van Empelsedijk. Watergang overbodig. Bestaande situatie handhaven.	Zuid
B-KNEL-Z-060	A1-KNEL-Z-056 A2-KNEL-Z-057	De nieuwe ligging en weg-/bermindeling van de A2 Li raakt de bebouwing van Empelsedijk 27-29 (km 110,5 - 110,3)	B-KNELCLUSTER-Z-014	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg	Zuid
B-KNEL-Z-061		Het nieuwe OWN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt het fietspad Empelsedijk - Veldpad (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	✔2			Kruispunt inpassen	Zuid
B-KNEL-Z-062		Het nieuwe OWN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt de Doorkampsteeg (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	✔2			Kruispunt inpassen	Zuid
B-KNEL-Z-063		Het nieuwe OWN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt waterhouding straat Weegbree (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. krappert inpassen OWN en groot kunstwerk over sluiscomplex; 3. nieuw OWN via onderzijde Empel; 4. nieuw OWN via westzijde A2 en nieuw	TOM-704	2. krappert inpassen OWN en groot kunstwerk over sluiscomplex	Zuid
B-KNEL-Z-064		Het nieuwe OWN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt de sluis (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. krappert inpassen OWN en groot kunstwerk over sluiscomplex; 3. nieuw OWN via onderzijde Empel; 4. nieuw OWN via westzijde A2 en nieuw	TOM-704	2. krappert inpassen OWN en groot kunstwerk over sluiscomplex	Zuid

B-KNEL-Z-065				Het nieuwe OVN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt fietspad Empelsteijk - Hustenweg (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex; 3. nieuw OVN via onderzijde Empel; 4. nieuw OVN via westzijde A2 en nieuw	TOM-704	2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex	Zuid
B-KNEL-Z-066				Het nieuwe OVN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt de sluis (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex; 3. nieuw OVN via onderzijde Empel; 4. nieuw OVN via westzijde A2 en nieuw	TOM-704	2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex	Zuid
B-KNEL-Z-067				Het nieuwe OVN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt voetpad Empelsteijk - Banpad (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex; 3. nieuw OVN via onderzijde Empel; 4. nieuw OVN via westzijde A2 en nieuw	TOM-704	2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex	Zuid
B-KNEL-Z-068				Het nieuwe OVN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt kronkel-waergang ten oosten van Maximakanaal (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex; 3. nieuw OVN via onderzijde Empel; 4. nieuw OVN via westzijde A2 en nieuw	TOM-704	2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex	Zuid
B-KNEL-Z-069				Het nieuwe OVN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt de Hustenweg (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex; 3. nieuw OVN via onderzijde Empel; 4. nieuw OVN via westzijde A2 en nieuw kunstwerk over A2 ten noorden van knp. Empel.	TOM-704	2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex	Zuid
B-KNEL-Z-070				Het nieuwe OVN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel raakt terrein/bebouwing Hustenweg 7-11 (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex; 3. nieuw OVN via onderzijde Empel; 4. nieuw OVN via westzijde A2 en nieuw kunstwerk over A2 ten noorden van knp. Empel.	TOM-704	2. krappere inpassen OVN en groot kunstwerk over sluiscomplex	Zuid
B-KNEL-Z-071				Het nieuwe OVN t.b.v. de nieuwe aansluiting Empel sluit niet correct aan op N625 (oostzijde A2)	B-KNELCLUSTER-Z-013	⊕2			Kruispunt inpassen door haaks aan te sluiten en rotonde toe te voegen	Zuid
B-KNEL-Z-072	0+-KNEL-Z-032 A1-KNEL-Z-059 A2-KNEL-Z-018			De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Waalwijk - Eindhoven (knp. Empel) raakt landhoofdtaald en tussenpijler zuidelijke fly-over Empel	B-KNELCLUSTER-Z-011	⊕2			Asverschuiving is benodigd om de nieuwe brug in te passen	Zuid
B-KNEL-Z-073	0+-KNEL-Z-031 A1-KNEL-Z-062 A2-KNEL-Z-060			De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Geerke 8-26 (km 134,0)	B-KNELCLUSTER-Z-005	⊕2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
B-KNEL-Z-074	0+-KNEL-Z-030 A1-KNEL-Z-063 A2-KNEL-Z-061			De nieuwe toerit richting A59 Re in aansl. Maaspoort raakt bebouwing langs De Bakken		⊕2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Zuid
B-KNEL-Z-075	0+-KNEL-Z-033 A1-KNEL-Z-060			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerlaan (km 113,0 - 112,7)	B-KNELCLUSTER-Z-017	⊕2			toepassen dwarsprofiel met geleiderail	Zuid
B-KNEL-Z-076	0+-KNEL-Z-034 A1-KNEL-Z-061			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerlaan (km 113,2 - 113,0)	B-KNELCLUSTER-Z-017	⊕2			toepassen dwarsprofiel met geleiderail	Zuid
B-KNEL-Z-077	0+-KNEL-Z-035 A1-KNEL-Z-064			De nieuwe aansl. Rosmalen (Re) sluit niet correct aan op het bestaande onderliggend wegennet (Reitscheweg)	B-KNELCLUSTER-Z-006	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Zuid
B-KNEL-Z-078	0+-KNEL-Z-036 A1-KNEL-Z-066			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de Elststraat (km 115,1 - 114,8)		⊕2			Watergang correct inpassen	Zuid
B-KNEL-Z-079	0+-KNEL-Z-038 A1-KNEL-Z-067			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,7)		⊕2			toepassen keerwand en watergang weglaten	Zuid
B-KNEL-Z-080	0+-KNEL-Z-037 A1-KNEL-Z-068			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de Stenen Kamerplas (km 115,9 - 115,7)		⊕2			Watergang correct inpassen	Zuid
B-KNEL-Z-081	0+-KNEL-Z-039 A1-KNEL-Z-069			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de rivier de Aa (km 116,6 - 116,1)		⊕2			Watergang correct inpassen	Zuid
B-KNEL-Z-082	0+-KNEL-Z-041 A1-KNEL-Z-070			De nieuwe ligging van aansl. Veghel (Li) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N279	B-KNELCLUSTER-Z-012	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
B-KNEL-Z-083	0+-KNEL-Z-042 A1-KNEL-Z-071 A2-KNEL-Z-069			De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het 'opsluiten van de parallel-liggende zandweg (km 117,2 - 118,1)	B-KNELCLUSTER-Z-010	⊗0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
B-KNEL-Z-084	0+-KNEL-Z-043 A1-KNEL-Z-072 A2-KNEL-Z-070			De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van een bedrijventerrein (km 117,7)	B-KNELCLUSTER-Z-010	⊗0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
B-KNEL-Z-085	0+-KNEL-Z-045 A1-KNEL-Z-073 A2-KNEL-Z-071			De nieuwe afrit vanaf A2 HRB Re in aansl. St. Michielsgestel raakt het meer	B-KNELCLUSTER-Z-018	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
B-KNEL-Z-086	0+-KNEL-Z-046 A1-KNEL-Z-074 A2-KNEL-Z-072			De nieuwe ligging van aansl. St. Michielsgestel (Re) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N617	B-KNELCLUSTER-Z-018	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
B-KNEL-Z-087	0+-KNEL-Z-044 A1-KNEL-Z-075			De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van een boom (km 117,75)		⊕2			Boom kappen	Zuid
B-KNEL-Z-088	A1-KNEL-Z-076 A2-KNEL-Z-074	3.1.2	A2 HRR 109,3 en 110,0	Asverschuiving voor en na Maasbrug		⊕2			Asverschuiving is benodigd om de nieuwe brug in te passen	Zuid
B-KNEL-Z-089	0+-KNEL-Z-051 A1-KNEL-Z-077 A2-KNEL-Z-075	3.1.10	A59 HRL 140,1 - 139,9	Verminderd zicht op mogelijke file in onderdoorgang verbindingsoog Nijmegen - Eindhoven i.c.m. onverwacht krappe boog na splitsing hoofdrijbaan waardoor snelheid hoog ligt		⊗0	1. bestaande situatie handhaven; 2. verbreden kunstwerk i.v.m. zicht; 3. toevoegen filedetectie (DVM).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. toevoegen filedetectie (DVM)	Zuid
B-KNEL-Z-090	0+-KNEL-Z-052 A1-KNEL-Z-078	3.2.6 3.2.7	A2 PR 112,4 - 117,7	Parallelrijbaan inrichting voor 80 km/u met 3 rijstroken gaat tegen verwachting in, met name voor langafstandsverkeer van de A59. Functie, vormgeving en gebruik komen niet overeen. Kans op grote snelheidsverschillen en gevaarlijke situaties. Afwezigheid vluchtstrook vereist verhoogd concentratieniveau, werkt gevaarlijke situaties in de hand en belemmert hulpverlening op parallel- en hoofdrijbaan		⊗0	1. huidige vormgeving aanhouden (autoweg 80km/u); 2. aanpassen naar autosnelweg 80 km/u zonder vluchtstroken; 3. aanpassen naar autosnelweg 80 km/u met lokaal geen vluchtstrook; 4. aanpassen naar autosnelweg 100 km/u zonder vluchtstroken; 5. aanpassen naar autosnelweg 100 km/u met lokaal geen vluchtstrook	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. aanpassen naar autosnelweg 80 km/u met lokaal geen vluchtstrook	Zuid
B-KNEL-Z-091	0+-KNEL-Z-053 A1-KNEL-Z-079 A2-KNEL-Z-076	4.1.11	A2Li VWF, 115,9 - 115,5	Verbindingsboog Eindhoven - Nijmegen bevat tapsamenvoeging direct na horizontale boog en verticale topboog. Beperkt zicht en hoge I/C-verhouding maken deze situatie gevaarlijk		⊕2			buiten scope	Zuid

B-KNEL-Z-092	0+-KNEL-Z-058 A1-KNEL-Z-083		Het weefvak tussen aansl. St. Michielsgestel en knp. Vught is te kort	B-KNELCLUSTER-Z-009	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
B-KNEL-Z-093	0+-KNEL-Z-060 A1-KNEL-Z-084	A2Re 112,7 - 113,3	Vormgeving afrit Rosmalen als afvallende rijstrook eindigend in 180 bocht	B-KNELCLUSTER-Z-006	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Zuid
B-KNEL-Z-094	0+-KNEL-Z-061 A1-KNEL-Z-085	A2 PRR 115,8 - A2Re 119,1	Tussen Hintham en Vught veel verplichte rijstrookwissels over korte afstanden, toe- en afrit Veghel bevatten lange rechtstanden voor krappe bochten, afrit St. Michielsgestel vormgegeven als afvallende rijstrook.	B-KNELCLUSTER-Z-009	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
B-KNEL-Z-095	0+-KNEL-Z-062 A1-KNEL-Z-086	A2Li aansluiting 22 St michielsgestel	Lange rechtstand toerit St Michielsgestel voor krappe bocht.		⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden; 3. begin parallelstructuur in knp. Vught, begin afrit St. Michielsgestel na viaduct N617.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. ontwerp conform EO	Zuid

Nummer	Overeenkomend knelpunt	Risiconr	Locatie	Omschrijving	Cluster	Beoordeling	Oplossingsrichting	TOM	Voorkeursopties	Deel
C-KNEL-N-001	B-KNEL-N-001			Nieuwe invoegstrook aansl. Meteren overlapt met bestaande uitvoegstrook verzorgingsplaats De Mark		0	1. inpassen weefvak Meteren-Geldermaalen en amoveren verzorgingsplaats; 2. inpassen weefvak Meteren-verzorgingsplaats en korte turbulentieafstand rijstrookbeëindiging-Meteren accepteren.	TOM-102	2. inpassen weefvak Meteren-verzorgingsplaats en korte turbulentieafstand rijstrookbeëindiging-Meteren accepteren.	Noord
C-KNEL-N-002	B-KNEL-N-002			De nieuwe toerit Meteren raakt de bestaande bebouwing langs de Mark	C-KNELCLUSTER-N-001	0	1. ontwerp aansluiting conform EO; 2. aanpassen vormgeving Meteren zodat bebouwing niet geraakt wordt; 3. aanhouden bestaande vormgeving met krappe lus toerit.	TOM-101	3. aanhouden bestaande vormgeving met krappe lus toerit.	Noord
C-KNEL-N-003	B-KNEL-N-003			Aansluiting Meteren (kruispunt met OVN) ligt op een andere locatie dan in de bestaande situatie	C-KNELCLUSTER-N-001	2			Inherent aan een haarlemmermeer-aansluiting	Noord
C-KNEL-N-004				Inpassing middenberm met bergingszones niet mogelijk op de A15 tussen knp. Deil en aansl. Meteren		2			Huidige vormgeving middenberm aanhouden met enkele geleiderails en zonder bergingszones	Noord
C-KNEL-N-005	B-KNEL-N-004			Spoorviaduct Den Bosch - Betuwlijn (in A15) moet verbreed worden	C-KNELCLUSTER-N-002	2			Huidig ontwerp aanhouden	Noord
C-KNEL-N-006	B-KNEL-N-005			Spoorwegviaduct Utrecht - Den Bosch (in A15) moet verbreed worden	C-KNELCLUSTER-N-002	2			Huidig ontwerp aanhouden	Noord
C-KNEL-N-007				De geleiderail van verbindingsweg Den Bosch - Nijmegen in knp. Deil raakt het wegontwerp van de rangeerbaan		2			Opschuiven verbindingsweg Den Bosch - Nijmegen zodat geleiderail met bergings- en vluchtzones ingepast kan worden	Noord
C-KNEL-N-008				De verbindingsweg Den Bosch - Nijmegen in knp. Deil raakt de bestaande watergang in de buitenberm	C-KNELCLUSTER-N-003	2			Minimaal knelpunt. Watergang opschuiven.	Noord
C-KNEL-N-009				Verbindingslus Rotterdam - Utrecht sluit niet aan op de hoofdrijbaan A2 Li		2			Verkeersrelatie krijgt eigen rangeerbaan. In planuitwerking verder uitwerken.	Noord
C-KNEL-N-010				Het ontwerp van de rangeerbaan A15re (talud) raakt de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen		2			Geen knelpunt, bestaande situatie handhaven	Noord
C-KNEL-N-011				De verbindingsweg Rotterdam - Den Bosch raakt het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en een bestaande watergang		0	1. ontwerp conform EO + watergang toevoegen 2. verkleinen boogstraat + watergang toevoegen + keerwanden inpassen	-	2. verkleinen boogstraat + watergang toevoegen + keerwanden inpassen	Noord
C-KNEL-N-012				De verbindingsweg Den Bosch - Nijmegen in knp. Deil raakt de bestaande watergang in de buitenberm	C-KNELCLUSTER-N-003	2			Minimaal knelpunt. Watergang opschuiven.	Noord
C-KNEL-N-013				De verbrede A2 HRB Li overschrijdt het hekwerk waarmee het Bergbezinkbassin (t.b.v. knp. Deil) is afgezet (km 91,95)		0	1. Verplaatsen bergbezinkbassin; 2. Slinger in A2 om bergbezinkbassin te behouden.	Reeds in bijna dezelfde hoedanigheid in Variant 0+ aan bod gekomen. Variant C bevat één rijstrook meer.	1. Verplaatsen bergbezinkbassin	Noord
C-KNEL-N-014	0+-KNEL-N-011 A1-KNEL-N-012 B-KNEL-N-009			De geluidswal van A2 HRB Re raakt terrein Veerstraat 6 (km 92,55)	C-KNELCLUSTER-N-004	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
C-KNEL-N-015	0+-KNEL-N-012 A1-KNEL-N-013 B-KNEL-N-012			De verbrede A2 HRB Re raakt het bestaande geluidsscherm (km 92,55 - 93,05)		2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
C-KNEL-N-016	A1-KNEL-N-014 B-KNEL-N-013			De verbrede A2 HRB Re raakt terrein/bebouwing Veerstraat 4 (km 92,75)	C-KNELCLUSTER-N-004	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
C-KNEL-N-017	A1-KNEL-N-015 B-KNEL-N-019			De verbrede A2 HRB Re (berm, geluidswal, watergang) raakt de Veerstraat + bestaande bebouwing (km 92,75 - 93,0)	C-KNELCLUSTER-N-004	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
C-KNEL-N-018				De nieuwe aansluiting Waardenburg raakt het terrein van v.v. WNC	C-KNELCLUSTER-N-005	0	1. ontwerp conform EO; 2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven, zodat sportvelden niet meer geraakt worden.	-	2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven - 135 m naar het noorden	Noord
C-KNEL-N-019	0+-KNEL-N-041			De verbrede A2 HRB Re (berm, geluidswal, watergang) raakt de Veerstraat (km 93,00 - 93,35)	C-KNELCLUSTER-N-005	0	1. ontwerp conform EO; 2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven, zodat sportvelden niet meer geraakt worden.	-	2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven - 135 m naar het noorden	Noord
C-KNEL-N-020				De nieuwe toe- en afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt bebouwing / terrein van v.v. WNC, Tennisvereniging Waardenburg, en Zandweg 1	C-KNELCLUSTER-N-005	0	1. ontwerp conform EO; 2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven, zodat sportvelden niet meer geraakt worden.	-	2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven - 135 m naar het noorden	Noord
C-KNEL-N-021				De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 93,35 - 93,2)		2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
C-KNEL-N-022				De nieuwe afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt bebouwing/terrein Zandweg 1 en de Zandweg zelf	C-KNELCLUSTER-N-005	0	1. ontwerp conform EO; 2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven, zodat sportvelden niet meer geraakt worden.	-	2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven - 135 m naar het noorden	Noord
C-KNEL-N-023				De verbrede A2 hoofdrijbanen past niet onder het bestaande Viaduct Slimweistraat (km 93,35)	C-KNELCLUSTER-N-006	0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones.	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
C-KNEL-N-024				De nieuwe toerit Waardenburg op A2 HRB Re raakt bebouwing/terrein Slimweistraat 3	C-KNELCLUSTER-N-005	0	1. ontwerp conform EO; 2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven, zodat sportvelden niet meer geraakt worden.	-	2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven - 135 m naar het noorden	Noord
C-KNEL-N-025				De nieuwe aansluiting Waardenburg raakt de kassen van Slimweistraat 5	C-KNELCLUSTER-N-005	0	1. ontwerp conform EO; 2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven, zodat sportvelden niet meer geraakt worden.	-	2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven - 135 m naar het noorden	Noord
C-KNEL-N-026				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bebouwing/terrein Slimweistraat 6-8	C-KNELCLUSTER-N-007	0	1. aansluiten op Achterweg (conform EO); 2. aansluiten op Slimweistraat, en opwaarderden Slimweistraat.	TOM-207	2. aansluiten op Slimweistraat, en opwaarderden Slimweistraat	Noord
C-KNEL-N-027				Het nieuwe OVN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bedrijventerrein Slimweide, de Zandweistraat en sluit niet correct aan op de Achterweg	C-KNELCLUSTER-N-007	0	1. aansluiten op Achterweg (conform EO); 2. aansluiten op Slimweistraat, en opwaarderden Slimweistraat.	TOM-207	2. aansluiten op Slimweistraat, en opwaarderden Slimweistraat	Noord
C-KNEL-N-028				De nieuwe toerit Waardenburg op A2 HRB Re raakt reclamezuil en parkeerplaats Filipweistraat 9	C-KNELCLUSTER-N-005	0	1. ontwerp conform EO; 2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven, zodat sportvelden niet meer geraakt worden.	-	2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven - 135 m naar het noorden	Noord
C-KNEL-N-029				De verbrede A2 HRB Li incl. afrit (talud en watergang) raakt de bebouwing van de woonwijk (km 94,00 - 93,40)	C-KNELCLUSTER-N-005	0	1. ontwerp conform EO; 2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven, zodat sportvelden niet meer geraakt worden.	-	2. aansluiting zoveel mogelijk naar het noorden schuiven - 135 m naar het noorden	Noord
C-KNEL-N-030				De verbrede A2 HRB Li (talud en watergang) raakt de bestaande watergang en aanliggend bedrijventerrein (km 93,6 - 93,9)		2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Noord
C-KNEL-N-031	A1-KNEL-N-020 B-KNEL-N-025			De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 94,20 - 93,80)		2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
C-KNEL-N-032	0+-KNEL-N-046 A1-KNEL-N-021 B-KNEL-N-026			De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt de bebouwing van Koeweistraat 8 (km 94,00)		2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Noord

C-KNEL-N-033		De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande Viaduct Steenweg' (km 94,00)	C-KNELCLUSTER-N-008	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. aanpassen alignment HRL op huidige locatie en krappere boog Waalbrug-viaduct	-	2. aanpassen alignment HRL op huidige locatie en krappere boog Waalbrug-viaduct	Noord
C-KNEL-N-034	B-KNEL-N-029	De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt de bebouwing van de woonwijk (km 94,20 - 94,00)		✔ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
C-KNEL-N-035	A1-KNEL-N-024 B-KNEL-N-028	De verbrede A2 HRB Re (berm, talud en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 94,05 - 94,60)	C-KNELCLUSTER-N-009	✔ 2			Bestaande situatie overnemen	Noord
C-KNEL-N-036	A1-KNEL-N-025 B-KNEL-N-030	De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 94,45 - 94,20)		✔ 2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
C-KNEL-N-037	A1-KNEL-N-026 B-KNEL-N-032	De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 94,30 - 94,60)	C-KNELCLUSTER-N-009	✔ 2			Bestaande situatie overnemen	Noord
C-KNEL-N-038	A1-KNEL-N-027 B-KNEL-N-031	De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt de Waalbandijk (km 94,30 - 94,60)	C-KNELCLUSTER-N-009	✔ 2			Bestaande situatie overnemen	Noord
C-KNEL-N-039		De nieuwe ligging A2 HRB Re vraagt een verbreding van de Waalbrug		⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. verkrappen boog om noordzijde huidige brug vast te houden en fietspad in te passen. Zie ook principeprofielen	-	2. verkrappen boog om noordzijde huidige brug vast te houden en fietspad in te passen	Noord
C-KNEL-N-040	A1-KNEL-N-029 B-KNEL-N-034	De verbrede A2 HRB Re (talud) raakt het parallel-liggende fietspad (km 100,1 - 100,3)	C-KNELCLUSTER-N-010	✔ 2			Bestaande situatie overnemen	Noord
C-KNEL-N-041	A1-KNEL-N-030 B-KNEL-N-035	De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt het parallel-liggende zandpad (km 100,2 - 100,3)	C-KNELCLUSTER-N-010	✔ 2			Bestaande situatie overnemen	Noord
C-KNEL-N-042	A1-KNEL-N-031 B-KNEL-N-036	De verbrede A2 HRB Li (talud) raakt het parallel-liggende zandpad (km 100,3 - 100,2)		✔ 2			Inpassen steiler talud (1:1/1:2) i.c.m. gewapende grond	Noord
C-KNEL-N-043	A1-KNEL-N-032 B-KNEL-N-037	De omgelegde A2 HRB Li (t.b.v. de nieuwe Waalbrug) moet gebruik maken van een nieuw kunstwerk 'Waalbandijk' (km 100,3)		✔ 2			aanpassen naar bestaande kunstwerk en nieuw kunstwerk	Noord
C-KNEL-N-044	A1-KNEL-N-033 B-KNEL-N-039	De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt de spoorlijn 'Utrecht - Den Bosch' (km 100,3)	C-KNELCLUSTER-N-011	✔ 2			Geleiderail inpassen tbv kleinere berm en ovm verplaatsen	Noord
C-KNEL-N-045	A1-KNEL-N-036 B-KNEL-N-040	De verbrede A2 HRB Li (talud en watergang) raakt een parallel-liggend zandpad (km 100,5 - 100,3)	C-KNELCLUSTER-N-011	✔ 2			Geleiderail inpassen tbv kleinere berm en ovm verplaatsen	Noord
C-KNEL-N-046	A1-KNEL-N-034 A1-KNEL-N-035 B-KNEL-N-038	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 100,3 - 101,1)	C-KNELCLUSTER-N-012	✔ 2			Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen	Noord
C-KNEL-N-047	A1-KNEL-N-037 B-KNEL-N-041	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt bebouwing Burgwal en Doctor A.F. Philipslaan (km 100,4 - 100,6)	C-KNELCLUSTER-N-012	✔ 2			Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen	Noord
C-KNEL-N-048	B-KNEL-N-042	De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt groot oppervlakte landbouwgrond (km 101,0 - 100,7)	C-KNELCLUSTER-N-011	✔ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
C-KNEL-N-049	A1-KNEL-N-039 B-KNEL-N-045	De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt de Oude Stationsweg (km 101,0)	C-KNELCLUSTER-N-011	✔ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
C-KNEL-N-050	A1-KNEL-N-041 A1-KNEL-N-042 B-KNEL-N-046	De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt bebouwing/terrein Koningin Wilhelminaweg 87-91 (km 101,1 - 101,0)	C-KNELCLUSTER-N-011	✔ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
C-KNEL-N-051	A1-KNEL-N-040 B-KNEL-N-045	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt bebouwing Oude Stationsweg en Koningin Wilhelminaweg (km 101,0 - 101,1)	C-KNELCLUSTER-N-012	✔ 2			Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen	Noord
C-KNEL-N-052	A1-KNEL-N-038 B-KNEL-N-043	De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 101,45 - 100,85)		✔ 2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
C-KNEL-N-053	A1-KNEL-N-043 B-KNEL-N-047	De verbrede A2 en de nieuwe ligging A2 HRB Re vraagt een verbreding van Viaduct over Koningin Wilhelminaweg (km 101,1)	C-KNELCLUSTER-N-008	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. verkrappen boogstralen en zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk	TOM-401	2. verkrappen boogstralen en zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk	Noord
C-KNEL-N-054	A1-KNEL-N-044 B-KNEL-N-048	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Koningin Wilhelminaweg (km 101,15)	C-KNELCLUSTER-N-012	✔ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
C-KNEL-N-055	A1-KNEL-N-045 B-KNEL-N-049	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Oude Bosscheweg en de aangrenzende bebouwing (km 101,15 - 101,6)	C-KNELCLUSTER-N-012	✔ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
C-KNEL-N-056	A1-KNEL-N-046 B-KNEL-N-050	De verbrede A2 HRB Re raakt het bestaande geluidsscherm (km 101,15 - 101,6)		✔ 2			Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst	Noord
C-KNEL-N-057	A1-KNEL-N-047 B-KNEL-N-051	De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt bedrijventerrein (km 101,4 - 101,15)	C-KNELCLUSTER-N-011	✔ 2			Aanpassen naar geluidsscherm	Noord
C-KNEL-N-058		De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt bedrijventerrein (km 101,9 - 101,6)	C-KNELCLUSTER-N-013	✔ 2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Noord
C-KNEL-N-059	A1-KNEL-N-048 B-KNEL-N-052	De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt de bestaande parallel-liggende watergang (km 101,85 - 102,15)		✔ 2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Noord
C-KNEL-N-060	B-KNEL-N-053	De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt Van Voordenpark (km 102,4 - 102,15)	C-KNELCLUSTER-N-013	✔ 2			Geleiderail inpassen tbv kleinere berm	Noord
C-KNEL-N-061		De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt een zendmast (km 102,5)	C-KNELCLUSTER-N-014	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. toepassen geleiderails, en maatwerk berm/bermrichting.	-	2. toepassen geleiderails, en maatwerk berm/bermrichting	Noord
C-KNEL-N-062		De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt parkeerplaats Van Voordenpark 1 (km 102,6 - 102,5)	C-KNELCLUSTER-N-014	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. toepassen geleiderails, en maatwerk berm/bermrichting.	-	2. toepassen geleiderails, en maatwerk berm/bermrichting	Noord
C-KNEL-N-063	A1-KNEL-N-049 B-KNEL-N-056	De nieuwe toe-en afrit van aansl. Zaltbommel op A2 HRB Re sluiten (in vergelijking met de bestaande situatie) op een andere locatie aan op het onderliggend wegennet	C-KNELCLUSTER-N-015	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402	2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen	Noord
C-KNEL-N-064	A1-KNEL-N-052 B-KNEL-N-057	De verbrede A2 hoofdrijbanen past niet onder het bestaande Viaduct N322 (km 102,6)	C-KNELCLUSTER-N-006	⊗ 0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones en vluchtstrooktrekkingen	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
C-KNEL-N-065	A1-KNEL-N-053 B-KNEL-N-058	De nieuwe toe-en afrit van aansl. Zaltbommel op A2 HRB Li sluiten (in vergelijking met de bestaande situatie) op een andere locatie aan op het onderliggend wegennet	C-KNELCLUSTER-N-015	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402	2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen	Noord
C-KNEL-N-066	A1-KNEL-N-054 A1-KNEL-N-055 B-KNEL-N-059	De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt bebouwing Sint Antoniestraat 6-7 (km 102,85)		⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.	-	2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.	Noord
C-KNEL-N-067	A1-KNEL-N-056 B-KNEL-N-060	De nieuwe afrit van aansl. Zaltbommel vanaf A2 HRB Li raakt de Viaductweg (km 102,85)	C-KNELCLUSTER-N-015	⊗ 0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402	2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen	Noord
C-KNEL-N-068	A1-KNEL-N-057 B-KNEL-N-061	De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het bestaande Viaduct Viaductweg (km 103,2)	C-KNELCLUSTER-N-006	⊗ 0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones en vluchtstrooktrekkingen	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord

C-KNEL-N-069	A1-KNEL-N-058 B-KNEL-N-062			De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt de Parallelweg (km 103,6 - 103,85)	C-KNELCLUSTER-N-016	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoeiingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	-	3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	Noord
C-KNEL-N-070				De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt de Parallelweg, Kolkweg en de bebouwing van Parallelweg 2-4 (km 103,85 - 104,0)	C-KNELCLUSTER-N-016	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoeiingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	-	3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	Noord
C-KNEL-N-071				De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt de Parallelweg (km 104,0 - 104,25)	C-KNELCLUSTER-N-016	⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoeiingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	-	3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	Noord
C-KNEL-N-072				De verbrede A2 HRB Re (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,4 - 104,5)		⊙2			Weglaten watergang en vluchtzone	Noord
C-KNEL-N-073				De verbrede A2 HRB Li (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,8 - 104,5)		⊙2			Weglaten watergang en vluchtzone	Noord
C-KNEL-N-074				De verbrede A2 HRB Re (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,5 - 104,8)		⊙2			Weglaten watergang en vluchtzone	Noord
C-KNEL-N-075				De verbrede A2 HRB Re (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,8 - 104,9)		⊙2			Herinrichten deel van verzorgingsplaats	Noord
C-KNEL-N-076				De verbrede A2 HRB Li (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,9 - 104,8)		⊙2			Weglaten watergang en vluchtzone	Noord
C-KNEL-N-077				De verbrede A2 HRB Li en verlegde afrit vraagt om een verlenging van de onderliggende duiker (km 104,9)	C-KNELCLUSTER-N-017	⊙2			Verlengen duiker	Noord
C-KNEL-N-078				De verbrede A2 HRB Re en verlegde toerit vraagt om een verlenging van de onderliggende duiker (km 104,9)	C-KNELCLUSTER-N-017	⊙2			Verlengen duiker	Noord
C-KNEL-N-079	0+ -KNEL-N-054 A1-KNEL-N-064 B-KNEL-N-069	1.1.2	A2Re VWg, 90,4 - 90,6	Verminderd zicht op mogelijke file in onderdoorgang verbindingsoog Utrecht - Tiel		⊗0	1. bestaande situatie; 2. verbreden kunstwerk i.v.m. zicht; 3. toevoegen filedetectie (DVM).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in Variant 0+ aan bod gekomen	3. toevoegen filedetectie (DVM)	Noord
C-KNEL-N-080		1.2.2	A2 HRR, 91,9	Voor (vracht)verkeer Utrecht-Waardenburg 1.000 m beschikbaar voor 3 strookwissels. Weven met grote hoeveelheid (vracht)verkeer van A15		⊙2			conform richtlijnen	Noord
C-KNEL-N-081	0+ -KNEL-N-058		A2Re 92,3 - 93,1	Afrit Waardenburg vormgegeven als afvallende rijstrook eindigend in krappe bocht		⊙2			Ontwerp conform EO.	Noord
C-KNEL-N-082	0+ -KNEL-N-059 A1-KNEL-N-067 B-KNEL-N-072			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot zeer lange portalen van >60m		⊗0	1. ontwerp conform EO (extra lange portalen); 2. toepassen tussenpijler zonder bergingszones; 3. toepassen rimob's en inkorten overspanning portalen; 4. verbreden middenberm.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in Variant 0+ aan bod gekomen	4. verbreden middenberm	Noord
C-KNEL-N-083	0+ -KNEL-N-060 A1-KNEL-N-068 B-KNEL-N-073			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot (onnodig) vervanging van kunstwerken over de A2 heen en de nieuwe kunstwerken worden duurder gezien de lange overspanningen	C-KNELCLUSTER-N-006	⊗0	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in Variant 0+ aan bod gekomen	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler	Noord
C-KNEL-N-084	0+ -KNEL-N-061 A1-KNEL-N-069 B-KNEL-N-074			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot het (onnodig) dichtleggen van de huidige lichtgaten bij kunstwerken in de A2	C-KNELCLUSTER-N-008	⊗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in Variant 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Noord
C-KNEL-N-085	A-KNEL-N-070		A15Li 115,43 - 114,71	Samenvoeging van A2 Utrecht en A2 Den Bosch leidt tot congestie met terugslag op de A2 Utrecht in de avondspits		⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok; 3. los aansluiten verbindingswegen op A15Li; 4. toepassen asymmetrisch weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok	toepassen asymmetrisch weefvak leidt tot de minste/geen terugslag op de A2. Bij andere alternatieven is dit wel het geval	4. toepassen asymmetrisch weefvak tussen knp. Deil en vvp Eigenblok	Noord
C-KNEL-N-086				Samenvoeging A2 Utrecht en A2 Den Bosch richting A15 Tiel leidt tot congestie met terugslag op de A2 Utrecht in de ochtendspits		⊙2			Ontwerp conform EO.	Noord
C-KNEL-Z-001	A1-KNEL-Z-001 A2-KNEL-Z-001 B-KNEL-Z-001			De verbrede A2 hoofdrijbanen en de veranderde ligging van de zuidelijke toe- en afrit van/naar verzorgingsplaats De Lucht passen niet op de dwarsliggende eco-duiker (km 104,9)		⊙2			verlengen duiker	Zuid
C-KNEL-Z-002				De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over Winkelseweg (km 105,55)	C-KNELCLUSTER-Z-001	⊗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
C-KNEL-Z-003				De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over de spoorlijn Geldermalsen - Den Bosch (km 106,05)	C-KNELCLUSTER-Z-001	⊗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk, zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
C-KNEL-Z-004				De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over de N831 (km 107,4)	C-KNELCLUSTER-Z-001	⊗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding + nieuw kunstwerk voor parallelrijbaan	Zuid
C-KNEL-Z-005				De nieuwe weg-/bermdeling van A2 Re resulteert in het raken van terrein/bebouwing van Drielseweg 48 (km 107,5)		⊗0	1. ontwerp conform EO; 2. toepassen keerwand + watergang.	toepassen keerwand resulteert in minder ruimtebeslag en waarschijnlijk minder kosten	2. toepassen keerwand + watergang	Zuid

C-KNEL-Z-006		De verbrede A2 vraagt een verbreding van de onderdoorgang in de Maasdijk (km 108,55)	C-KNELCLUSTER-Z-001	✗0	1. ontwerp conform EG; 2. weglaten vluchtzones, en inpassing op bestaand kunstwerk.		2. weglaten vluchtzones, en inpassing op bestaand kunstwerk	Zuid
C-KNEL-Z-007		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 Re raakt de Empelsedijk (km 110,2)		✔2			Geluidsscherm kom verder weg van Empelsedijk. Watergang overbodig. Bestaande situatie handhaven.	Zuid
C-KNEL-Z-008		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 Re raakt terrein/bebouwing Wasweg 1 (km 110,7)		✔2			inpassen keerwand t.p.v. geluidsscherm	Zuid
C-KNEL-Z-009		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 Re raakt De Saren (km 110,75 - 111,8)		✔2			aanpassen geluidswal door	Zuid
C-KNEL-Z-010		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 parallelrijbanen (incl toerit Rosmalen) passen niet op het bestaande viaduct over de Burgemeesters Schalkstraat (km 111,65)	C-KNELCLUSTER-Z-002	✔2			Inherent aan variant C. Knelpunt onvermijdbaar	Zuid
C-KNEL-Z-011	A1-KNEL-Z-010 A2-KNEL-Z-011	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 parallelrijbanen passen niet onder de bestaande noordelijke fly-over van knp. Empel (km 111,95)	C-KNELCLUSTER-Z-002	✔2			inpassen onder huidige kunstwerk door.	Zuid
C-KNEL-Z-012	0+-KNEL-Z-001 A1-KNEL-Z-011 A2-KNEL-Z-012 B-KNEL-Z-012	De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Empelse Schans (km 133,65)	C-KNELCLUSTER-Z-001	✗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
C-KNEL-Z-013	0+-KNEL-Z-002 A1-KNEL-Z-012 A2-KNEL-Z-013 B-KNEL-Z-013	De verbrede A59 HRB Re (talud en watergang) raakt het fietspad tussen de Klokkenlaan en de Zesde Morgen (km 94,05 - 94,60)		✔2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Zuid
C-KNEL-Z-014	0+-KNEL-Z-003 A1-KNEL-Z-013 A2-KNEL-Z-014 B-KNEL-Z-014	De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Harendonkweg (km 134,15)	C-KNELCLUSTER-Z-001	✗0	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvast vluhstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluhstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding	Zuid
C-KNEL-Z-015	0+-KNEL-Z-004 A1-KNEL-Z-014 A2-KNEL-Z-015 B-KNEL-Z-015	De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Scouting 's-Hertogenbosch Noord (km 133,8 - 133,7)	C-KNELCLUSTER-Z-003	✔2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
C-KNEL-Z-016	0+-KNEL-Z-005 A1-KNEL-Z-015 A2-KNEL-Z-016 B-KNEL-Z-016	De geluidswal van A59 HRB Li raakt parkeerterrein (km 133,9)	C-KNELCLUSTER-Z-003	✔2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
C-KNEL-Z-017	0+-KNEL-Z-006 A1-KNEL-Z-016 A2-KNEL-Z-017 B-KNEL-Z-017	De verbindingsweg Waalwijk - Utrecht (knp. Hintham) raakt het volkstuintencomplex (km 134,8 - 134,9)		✔2			Bestaande situatie aanhouden	Zuid
C-KNEL-Z-018	0+-KNEL-Z-032 A1-KNEL-Z-033 A2-KNEL-Z-018 B-KNEL-Z-018	De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Waalwijk - Eindhoven (knp. Empel) raakt landhoofdtalud en tussenpijler zuidelijke fly-over Empel	C-KNELCLUSTER-Z-002	✔2			inpassen onder huidige kunstwerk door.	Zuid
C-KNEL-Z-019		De nieuwe rijbaan t.b.v. afrit Rosmalen Re raakt het parkeerterrein (km 113,1 - 113,2)	C-KNELCLUSTER-Z-004	✔2			Toepassen keerwand	Zuid
C-KNEL-Z-020	0+-KNEL-Z-009 A1-KNEL-Z-018 A2-KNEL-Z-083	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 parallelrijbanen komen niet overeen met de bestaande spoortunnel Rosmalen (km 114,2 - 114,6)	C-KNELCLUSTER-Z-005	✗0	1. ontwerp conform EG; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
C-KNEL-Z-021	0+-KNEL-Z-010 A1-KNEL-Z-019 A2-KNEL-Z-019 B-KNEL-Z-020	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 114,9 - 115,05)	C-KNELCLUSTER-Z-005	✗0	1. ontwerp conform EG; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
C-KNEL-Z-022	0+-KNEL-Z-010 A1-KNEL-Z-020 A2-KNEL-Z-020 B-KNEL-Z-021	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 115,05 - 115,1)	C-KNELCLUSTER-Z-005	✗0	1. ontwerp conform EG; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
C-KNEL-Z-023	0+-KNEL-Z-011 A1-KNEL-Z-021 A2-KNEL-Z-021 B-KNEL-Z-022	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re en de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen komen niet overeen met het bestaande viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)	C-KNELCLUSTER-Z-005	✗0	1. ontwerp conform EG; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
C-KNEL-Z-024	0+-KNEL-Z-012 A1-KNEL-Z-022 A2-KNEL-Z-022 B-KNEL-Z-023	De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van het Zuiderboschpad en een hoogspanningsmast (km 115,2 - 115,3)	C-KNELCLUSTER-Z-006	✔2			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)	Zuid
C-KNEL-Z-025	0+-KNEL-Z-013 A1-KNEL-Z-023 A2-KNEL-Z-084 B-KNEL-Z-024	De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,4)	C-KNELCLUSTER-Z-006	✔2			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)	Zuid
C-KNEL-Z-026	A2-KNEL-Z-023	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,5)		✔2			Talud aanpassen naar keerwand	Zuid
C-KNEL-Z-027	A2-KNEL-Z-024	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het fietspad Zuiderboschpad (km 115,95 - 116,05)		✔2			Watergang weglaten	Zuid
C-KNEL-Z-028	A2-KNEL-Z-025	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 parallelrijbanen resulteert in het verbreden van de brugdekken over de Aa (km 116,1)	C-KNELCLUSTER-Z-002	✗0	1. verbreden bruggen; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	1. verbreden bruggen	Zuid
C-KNEL-Z-029	A2-KNEL-Z-026	De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 116,1 - 116,3)		✔2			Geen knelpunt	Zuid
C-KNEL-Z-030	A2-KNEL-Z-027	De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt het terrein van HC 's-Hertogenbosch	C-KNELCLUSTER-Z-007	✗0	1. ontwerp conform EG; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvluchting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
C-KNEL-Z-031	A2-KNEL-Z-028	De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt de bebouwing van HC 's-Hertogenbosch	C-KNELCLUSTER-Z-007	✗0	1. ontwerp conform EG; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvluchting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid

C-KNEL-Z-032	0+-KNEL-Z-020 A1-KNEL-Z-030 A2-KNEL-Z-029 B-KNEL-Z-031	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het vervangen van het kunstwerk over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2)	C-KNELCLUSTER-Z-008	✘0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
C-KNEL-Z-033	0+-KNEL-Z-021 A1-KNEL-Z-031 A2-KNEL-Z-030 B-KNEL-Z-032	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van sportvereniging BLC (km 118,1 - 118,4)	C-KNELCLUSTER-Z-008	✘0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
C-KNEL-Z-034	0+-KNEL-Z-022 A1-KNEL-Z-032 A2-KNEL-Z-031 B-KNEL-Z-033	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van de parkeerplaatsen van het bedrijventerrein aan de Pettelaarpark (km 118,4 - 118,7)	C-KNELCLUSTER-Z-008	✘0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
C-KNEL-Z-035	A2-KNEL-Z-032	De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het 'Viaduct N617' (km 119,1)	C-KNELCLUSTER-Z-002	✘0	1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB; 3. afpellen conform VIB, maar nieuw kunstwerk wanneer vluchtstrookontrekking noodzakelijk.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	3. afpellen conform VIB, maar nieuw kunstwerk wanneer vluchtstrookontrekking noodzakelijk	Zuid
C-KNEL-Z-036	A2-KNEL-Z-033	De verlegde afrit Veghel Li past niet op het viaduct over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2)	C-KNELCLUSTER-Z-009	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	Zuid
C-KNEL-Z-037	A2-KNEL-Z-034	De verbrede A2 PRB Li past niet op het kunstwerk van de onderdoorgang Nijmegen - Eindhoven (km 115,6)	C-KNELCLUSTER-Z-002	✘0	1. verbreden kunstwerk; 2. nagaan of met verschuiven rijbaan inpassing op huidig kunstwerk mogelijk is, eventueel met vervallen bergings- en vluchtzones	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	1. verbreden onderdoorgang.	Zuid
C-KNEL-Z-038	0+-KNEL-Z-026 A1-KNEL-Z-036 A2-KNEL-Z-035 B-KNEL-Z-038	De nieuwe wegindeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) past niet op het kunstwerk over de A2 heen (km 115,4 - 115,6)	C-KNELCLUSTER-Z-002	✘0	1. vervangen kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen onder huidig kunstwerk door	Zuid
C-KNEL-Z-039	A2-KNEL-Z-036	De nieuwe weg-/bermdeling van de verbindingsweg Nijmegen - Utrecht (knp. Hintham) raakt terrein Heijmans		✔2			toepassen keerwand en watergang weglaten	Zuid
C-KNEL-Z-040	A2-KNEL-Z-037	De verbrede A2 PRB Li past niet op het viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)	C-KNELCLUSTER-Z-002	✘0	1. verbreden kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	1. verbreden kunstwerk	Zuid
C-KNEL-Z-041	0+-KNEL-Z-009 A1-KNEL-Z-018 A2-KNEL-Z-083 B-KNEL-Z-019	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 parallelrijbanen komen niet overeen met de bestaande spoortunnel Rosmalen (km 114,2 - 114,6)	C-KNELCLUSTER-Z-005	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignment aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignment aanhouden	Zuid
C-KNEL-Z-042	0+-KNEL-Z-029 A1-KNEL-Z-038 A2-KNEL-Z-039 B-KNEL-Z-041	De nieuwe aansl. Rosmalen (Li) raakt bebouwing en terrein Heinis 2-5		✘0	1. ontwerp conform EO; 2. toe- en afrit verplaatsen zodat bebouwing niet geraakt wordt.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. toe- en afrit verplaatsen zodat bebouwing niet geraakt wordt.	Zuid
C-KNEL-Z-043		De verbrede A2 parallelrijbanen passen niet onder het bestaande 'Viaduct Bruistensingel' (km 113,3)	C-KNELCLUSTER-Z-002	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. extra rijstrook naar het noorden schuiven, vluchtstroken laten vervallen en bergingszones laten vervallen	-	1. ontwerp conform EO	Zuid
C-KNEL-Z-044		De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerlaan (km 113,2 - 113,0)	C-KNELCLUSTER-Z-010	✔2			Inherent aan variant C. Knelpunt onvermijdbaar. Verplaatsen own	Zuid
C-KNEL-Z-045		De nieuwe weg-/bermdeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerlaan (km 113,0 - 112,7)	C-KNELCLUSTER-Z-010	✔2			Inherent aan variant C. Knelpunt onvermijdbaar. Verplaatsen own	Zuid
C-KNEL-Z-046		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Li raakt de Kasteeldreef en terrein/bebouwing Kasteeldreef 38 (km 111,6 - 111,35)		✘0	1. ontwerp conform EO; 2. invoeging vanaf A59 veranderen in samenvoeging, en samenvoeging vanaf Rosmalen veranderen in invoeging.	TOM-708	2. invoeging vanaf A59 veranderen in samenvoeging, en samenvoeging vanaf Rosmalen veranderen in invoeging.	Zuid
C-KNEL-Z-047		De nieuwe weg-/bermdeling van de A2 PRB Li raakt bedrijventerrein Empel-Maasackers (km 111,35 - 111,0)		✔2			Inherent aan variant C. Knelpunt onvermijdbaar. Verplaatsen own	Zuid
C-KNEL-Z-048		De nieuwe ligging en weg-/bermdeling van de A2 Li raakt de Meerwijkweg (km 110,8 - 110,3)	C-KNELCLUSTER-Z-011	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.	-	2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg	Zuid
C-KNEL-Z-049		De nieuwe ligging van de A2 resulteert in het verbreden van het viaduct over de Empelsedijk (km 110,3)		✔2			Aanpassen naar nieuw kunstwerk	Zuid
C-KNEL-Z-050		De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van de Hamstraat/Rooijenstraat (km 108,8 - 108,5)	C-KNELCLUSTER-Z-012	✔2			Inpassing geluidsscherm, opschuiven Hamstraat / Rooijensestraat, maatwerk voor (of verplaatsing van) mast	Zuid
C-KNEL-Z-051		De nieuwe weg-/bermdeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van het bedrijventerrein tussen de Geerdenweg en de A2 (km 108,5 - 107,8)	C-KNELCLUSTER-Z-012	✔2			Inpassing geluidsscherm, opschuiven Hamstraat / Rooijensestraat, maatwerk voor (of verplaatsing van) mast	Zuid
C-KNEL-Z-052		De nieuwe weg-/bermdeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Geerdenweg (km 107,55 - 107,45)	C-KNELCLUSTER-Z-013	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + own	-	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + own	Zuid
C-KNEL-Z-053		De nieuwe toe- en afrit van aansl. Kerkdriel (Li) raakt bedrijventerrein BIG Machinery	C-KNELCLUSTER-Z-014	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige vormgeving toepassen.	TOM-502	2. huidige vormgeving toepassen	Zuid
C-KNEL-Z-054		De nieuwe toerit van aansl. Kerkdriel (Li) raakt bedrijventerrein Hooymans Mushrooms B.V.	C-KNELCLUSTER-Z-014	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige vormgeving toepassen.	TOM-502	2. huidige vormgeving toepassen	Zuid
C-KNEL-Z-055		De nieuwe weg-/bermdeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Apperdweg (km 106,5 - 106,3)		✔2			Opschuiven Apperdweg	Zuid
C-KNEL-Z-056		De nieuwe ligging van aansl. Kerkdriel (Li) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N831	C-KNELCLUSTER-Z-014	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige vormgeving toepassen.	TOM-502	2. huidige vormgeving toepassen	Zuid
C-KNEL-Z-057		De nieuwe afrit Rosmalen (A2 Re) raakt de velling (km 107,3)	C-KNELCLUSTER-Z-014	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige vormgeving toepassen.	TOM-502	2. huidige vormgeving toepassen	Zuid
C-KNEL-Z-058		De nieuwe ligging van aansl. Kerkdriel (Re) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N831	C-KNELCLUSTER-Z-014	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige vormgeving toepassen.	TOM-502	2. huidige vormgeving toepassen	Zuid
C-KNEL-Z-059		De nieuwe weg-/bermdeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van Imbures B.V. (km 107,55 - 107,45)	C-KNELCLUSTER-Z-013	✘0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + own	-	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + own	Zuid
C-KNEL-Z-060		De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van een zendmast (km 108,8)	C-KNELCLUSTER-Z-012	✔2			Inpassing geluidsscherm, opschuiven Hamstraat / Rooijensestraat, maatwerk voor (of verplaatsing van) mast	Zuid

C-KNEL-Z-061				De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van het parallel-liggende zandpad (km 109,4 - 108,8)	C-KNELCLUSTER-Z-012	2			Inpassing geluidsscherm, opschuiven Hamstraat / Rooijensestraat, maatwerk voor (of verplaatsing van) mast	Zuid
C-KNEL-Z-062				De nieuwe wegindeling van A2 Re vraagt een verbreding van de bestaande Maasbrug (km 109,4 - 110,0)		2			Bewuste keuze bij alternatief C	Zuid
C-KNEL-Z-063				De nieuwe ligging en weg-/berminding van de A2 Li raakt de bebouwing van Empelsedijk 27-29 (km 110,5 - 110,3)	C-KNELCLUSTER-Z-011	0	1. ontwerp conform EO; 2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.		2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg	Zuid
C-KNEL-Z-064				De nieuwe weg-/berminding van de A2 PRB Li raakt bedrijventerrein Empel-Maassakkers (km 111 - 110,8)		2			toepassen keerwand	Zuid
C-KNEL-Z-065	0+ -KNEL-Z-031 A1-KNEL-Z-062 A2-KNEL-Z-060 B-KNEL-Z-073			De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Geerke 8-26 (km 134,0)	C-KNELCLUSTER-Z-003	2			Aanpassen naar geluidsscherm	Zuid
C-KNEL-Z-066	0+ -KNEL-Z-030 A1-KNEL-Z-063 A2-KNEL-Z-061 B-KNEL-Z-074			De nieuwe toerit richting A59 Re in aansl. Maaspoort raakt bebouwing langs De Bakken		2			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken	Zuid
C-KNEL-Z-067				De verbindingsweg A2/A59 - afrit Rosmalen Re raakt de hoogspanningsmast (km 112,4)	C-KNELCLUSTER-Z-004	2			ontwerp conform EO (aanpassen hoogspanningsmast)	Zuid
C-KNEL-Z-068	A2-KNEL-Z-062			De nieuwe aansl. Rosmalen (Re) sluit niet correct aan op het bestaande onderliggend wegnegnet (Reitscheweg)	C-KNELCLUSTER-Z-004	0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	1. ontwerp conform EO	Zuid
C-KNEL-Z-069	A2-KNEL-Z-063			De nieuwe toerit richting A2 PRB Re in aansl. Rosmalen raakt bebouwing Utopiaaan 50-58	C-KNELCLUSTER-Z-004	0	1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	1. ontwerp conform EO	Zuid
C-KNEL-Z-070	A2-KNEL-Z-064			De nieuwe weg-/berminding van A2 PRB Li resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,7)		2			toepassen keerwand en watergang weglaten	Zuid
C-KNEL-Z-071	A2-KNEL-Z-065			De nieuwe weg-/berminding van A2 PRB Li resulteert in het raken van de Stenen Kamerplas (km 115,9 - 115,7)		2			Watergang correct inpassen	Zuid
C-KNEL-Z-072	A2-KNEL-Z-066			De nieuwe weg-/berminding van A2 PRB Li resulteert in het raken van de rivier de Aa (km 116,6 - 116,1)		2			Watergang correct inpassen	Zuid
C-KNEL-Z-073	A2-KNEL-Z-067			De nieuwe toerit richting A2 PRB Li in aansl. Veghel raakt bebouwing bedrijventerrein	C-KNELCLUSTER-Z-009	0	1. ontwerp conform EO; 2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	2. puntstuk afrit Veghel handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	Zuid
C-KNEL-Z-074	A2-KNEL-Z-068			De nieuwe ligging van aansl. Veghel (Li) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N279	C-KNELCLUSTER-Z-009	0	1. ontwerp conform EO; 2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	2. puntstuk afrit Veghel handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	Zuid
C-KNEL-Z-075	0+ -KNEL-Z-043 A1-KNEL-Z-072 A2-KNEL-Z-070 B-KNEL-Z-084			De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van een bedrijventerrein (km 117,7)	C-KNELCLUSTER-Z-008	0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
C-KNEL-Z-076	0+ -KNEL-Z-042 A1-KNEL-Z-071 A2-KNEL-Z-069 B-KNEL-Z-083			De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het 'opsplitsen' van de parallel-liggende zandweg (km 117,2 - 118,1)	C-KNELCLUSTER-Z-008	0	1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)	Zuid
C-KNEL-Z-077	0+ -KNEL-Z-045 A1-KNEL-Z-073 A2-KNEL-Z-071 B-KNEL-Z-085			De nieuwe afrit vanaf A2 HRB Re in aansl. St. Michielsgestel raakt het meer	C-KNELCLUSTER-Z-015	0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
C-KNEL-Z-078	0+ -KNEL-Z-046 A1-KNEL-Z-074 A2-KNEL-Z-072 B-KNEL-Z-086			De nieuwe ligging van aansl. St. Michielsgestel (Re) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N617	C-KNELCLUSTER-Z-015	0	1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven	Zuid
C-KNEL-Z-079	A2-KNEL-Z-073			De nieuwe weg-/berminding van A2 PRB Li resulteert in het raken van een boom (km 117,75)		2			Boom kappen	Zuid
C-KNEL-Z-080	0+ -KNEL-Z-051 A1-KNEL-Z-077 A2-KNEL-Z-075 B-KNEL-Z-089	3.1.10	A59 HRL 140,1 - 139,9	Verminderd zicht op mogelijke file in onderdoorgang verbindingsoog Nijmegen - Eindhoven i.c.m. onverwacht krappe boog na splitsing hoofdrijbaan waardoor snelheid hoog ligt		0	1. bestaande situatie handhaven; 2. verbreden kunstwerk i.v.m. zicht; 3. toevoegen filedetectie (DVM).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. toevoegen filedetectie (DVM)	Zuid
C-KNEL-Z-081	0+ -KNEL-Z-053 A1-KNEL-Z-079 A2-KNEL-Z-076 B-KNEL-Z-091	4.1.11	A2Li VWF, 115,9 - 115,5	Verbindingsboog Eindhoven - Nijmegen bevat tapsamenvoeging direct na horizontale boog en verticale topboog. Beperkt zicht en hoge I/C-verhouding maken deze situatie gevaarlijk		2			buiten scope	Zuid
C-KNEL-Z-082	A2-KNEL-Z-080			Het weefvak tussen aansl. St. Michielsgestel en knp. Vught is te kort	C-KNELCLUSTER-Z-007	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar weefvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
C-KNEL-Z-083				Toerit Rosmalen Re leidt tot congestie op parallelstructuur		2			Congestie is lokaal en heeft geen terugslag. Geen actie	Zuid
C-KNEL-Z-084				Weefvak Maaspoort Empel leidt tot congestie op de A59. De terugslag is beperkt.		2			Betreft congestie op de A59 met beperkte terugslag. Buiten scope A2.	Zuid
C-KNEL-Z-085	A2Re aansluiting Rosmalen 112,3 - 113,3			Tussen knooppunt Empel en einde aansluiting is de afrit vormgegeven als een rechte tweestrooksweg van 1.000 m lang die eindigt in een 180 graden bocht. Functie, vormgeving, gebruik komen niet overeen. Risico op eenzijdige ongevallen.	C-KNELCLUSTER-Z-004	0	1. ontwerp conform EO; 2. terugbrengen naar 1 rijstrook d.m.v. invoeging vanaf A59	TOM-709	vormgeven met 1 rijstrook	Zuid
C-KNEL-Z-086	A2-KNEL-Z-088	A2 PRR 115,8 A2Re 119,1		Tussen Hintham en Vught veel verplichte rijstrookwissels over korte afstanden, toe- en afrit Veghel bevatten lange rechtstanden voor krappe bochten, afrit St. Michielsgestel vormgegeven als afvallende rijstrook.	C-KNELCLUSTER-Z-007	0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar weefvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;	Zuid
C-KNEL-Z-087	A2-KNEL-Z-089		A2Li aansluiting 22 St michielsgestel	Lange rechtstand toerit St Michielsgestel voor krappe bocht.		0	1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden; 3. begin parallelstructuur in knp. Vught, begin afrit St. Michielsgestel na viaduct N617.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A2 aan bod gekomen	1. ontwerp conform EO	Zuid

X

BIJLAGE: TOMS

Algemeen

In deze bijlage gebruiken we de volgende kleurcoderingen

	Laag risico
	Gemiddeld risico
	Groot risico
	Zeer groot risico
	Niet onderscheidend

TOM-001 tot en met TOM-006 zijn aan elkaar verbonden. In het elementair wegontwerp was duurzaamheid een belangrijk thema. Om die reden is in het EO een relatief smal (wel richtlijnconform) profiel aangehouden voor de middenberm. Vanuit inpassing in de verkenningfase is het logisch om juist een bredere middenberm aan te houden. Deze afweging gaat voor een verkenning te ver in detail. Om toch optimalisatie mogelijk te maken verschuiven we dit naar de planuitwerking om nog een keer integraal naar het ruimtebeslag te studeren.

TOM-001 Bestaand kunstwerk over de A2 Deil-Empel (alternatieven 0+, A en B)

Aspect	Volledig nieuw kunstwerk zonder middensteunpunt	Volledig nieuw kunstwerk met middensteunpunt en zonder bergingszones	Volledig nieuw kunstwerk met middensteunpunt, bergingszones en slingers in hoofdrijbanen	Behouden bestaand kunstwerk met vluchtstrooktrekkingen en geen bergingszones
doorstroming				
verkeersveiligheid	Geen risico's	Toename ernst ongevallen, gemiddeld risico	Toename kans op ongevallen, gemiddeld risico. Hoger dan bij 2 en 4	Toename ernst ongevallen, gemiddeld risico
kosten	Gelijk aan twee dekken	Gelijk aan één dek	Gelijk aan één dek	
ruimtelijke inpassing	relatief grootste ruimtebeslag aan buitenkant A2 i.v.m. ophoging OVN			
andere disciplines				
tijd en planning				
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)				
	<p>Voorkeur. Waar behouden bestaande kunstwerk mogelijk is, heeft dat de voorkeur, wel met behoud van de vluchtstrook. In planuitwerking vormgeving/ruimtebeslag optimaliseren.</p>			

TOM-002 Bestaand kunstwerk over de A2 Deil-Empel (alternatief C)

Aspect	Volledig nieuw kunstwerk zonder middensteunpunt	Volledig nieuw kunstwerk met middensteunpunt en zonder bergingszones	Volledig nieuw kunstwerk met middensteunpunt, bergingszones en slingers in hoofdrijbanen
doorstroming			
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Toename ernst ongevallen, gemiddeld risico	Toename kans op ongevallen, gemiddeld risico. Hoger dan bij 2
kosten	Gelijk aan twee dekken	Gelijk aan één dek	Gelijk aan één dek
ruimtelijke inpassing	relatief grootste ruimtebeslag aan buitenkant A2 i.v.m. ophoging OVN		
andere disciplines			
tijd en planning			
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)			
	<p>Voorkeur. Waar behouden bestaande kunstwerk mogelijk is, heeft dat de voorkeur, wel met behoud van de vluchtstrook. In planuitwerking vormgeving/ruimtebeslag optimaliseren.</p>		

TOM-003 Bestaand kunstwerk in de A2 Deil-Empel (alternatieven 0+, A, B en C)

Aspect	Dichtleggen lichtopeningen in bestaand kunstwerk tbv enkele geleiderail en maximale verbreding	Lichtopening openhouden en geen bergingszones toepassen	Lichtopening openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen en met bergingszones
doorstroming			
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Toename ernst ongevallen, gemiddeld risico	Toename kans op ongevallen, gemiddeld risico. Hoger dan bij 2
kosten			
ruimtelijke inpassing			Kost meer ruimte (1 - 1,5m per zijde)
andere disciplines			
tijd en planning			
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)			
	<p>In combinatie met TOM-004 is gekozen voor de oplossing met de meeste ruimtebeslag. In planuitwerking vormgeving/ruimtebeslag/duurzaamheid optimaliseren. Hierbij is uitgegaan een volledige middenbermverbreding.</p>		

TOM-004 Toepassing portalen

Aspect	Ontwerp conform EO (extra lange portalen)	Toepassen tussenpijler zonder bergingszones in middenberm	Toepassen rimob's in buitenberm om kortere portalen toe te passen	Verbreden middenberm zodat bergingszones en tussenpijlers mogelijk zijn
doorstroming				
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Toename ernst ongevallen, gemiddeld risico. Onrustig wegbeeld. Hoger dan bij 3	Toename ernst ongevallen, gemiddeld risico	Geen risico's
kosten				
ruimtelijke inpassing				Kost meer ruimte (1m per zijde)
andere disciplines	Risico maakbaarheid			Nadelig vanuit duurzaamheid
tijd en planning				
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)				In de fase is gekozen voor het verbreden voor de middenberm, aangezien dit de meeste ruimte kost. In planuitwerking vormgeving/ruimtebeslag/duurzaamheid optimaliseren.

TOM-005 Alternatieven 0+, A1 en B: bestaand kunstwerk in/over de ring

Aspect	Nieuw kunstwerk	Afpellen Veilige Inrichting van Bermen (vervallen vlucht- en bergingszones, let op: autoweg)
doorstroming		
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Toename ernst ongevallen, hoog risico vanwege grote dichtheid kunstwerken
kosten		
ruimtelijke inpassing		
andere disciplines	Nadelig vanuit duurzaamheid	
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		Voorkeur (geeft recht aan NRD, voor redenerlijn zie TOM-007).

TOM-006 Alternatieven A2 en C: bestaand kunstwerk in/over de ring

Aspect	Nieuw kunstwerk	Afpellen Veilige Inrichting van Bermen (vervallen vlucht- en bergingszones, let op: autosnelweg) om bestaand kunstwerk te behouden	Afpellen Veilige Inrichting van Bermen (vervallen vlucht- en bergingszones, let op: autosnelweg) om bestaand kunstwerk te behouden. Alleen wanneer het noodzakelijk is om de vluchtstrook te onttrekken het kunstwerk vervangen
doorstroming			
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Toename ernst ongevallen, hoog risico vanwege grote dichtheid kunstwerken	Toename ernst ongevallen, gemiddeld risico
kosten			
ruimtelijke inpassing			
andere disciplines	Nadelig vanuit duurzaamheid		
tijd en planning			
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)			
			Voorkeur

TOM-007 Alternatieven 0+, A1 en B: dwarsprofiel ring 's-Hertogenbosch

Aspect	Autoweg 80 km/u	Autosnelweg 80 km/u zonder vluchtstroken	Autosnelweg 80 km/u ter plaatse van kunstwerken geen vluchtstroken	Autosnelweg 100 km/u zonder vluchtstroken	Autosnelweg 100 km/u ter plaatse van kunstwerken geen vluchtstroken
doorstroming					
veerkeersveiligheid	Risico op grote snelheidsverschillen, functie/vormgeving/gebruik komen niet overeen meest gunstige variant w.b. vluchtruimte, leidt tot lagere ernst ongevallen Speciale aandacht voor onderdoorgang spoor (ca. 270 m)	Risico op grote snelheidsverschillen, functie/vormgeving/gebruik komen niet overeen verhoogde ernst ongevallen door afwezigheid vluchtruimte	Risico op grote snelheidsverschillen, functie/vormgeving/gebruik komen niet overeen Lokaal verhoogde ernst ongevallen door afwezigheid vluchtruimte Speciale aandacht voor onderdoorgang spoor (ca. 270 m)	Toename ernst ongevallen door hoge snelheid en afwezigheid vluchtruimte	Lokaal toename ernst ongevallen door afwezigheid vluchtstrook Speciale aandacht voor onderdoorgang spoor (ca. 270 m)
kosten					
ruimtelijke inpassing					
andere disciplines					
tijd en planning					
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	Autoweg 80 km/u is op deze locatie niet mogelijk volgens richtlijnen, omdat parallelrijbaan ook functioneert als doorgaande A59.	Autosnelweg 80 km/u is een niet-bestaande variant in de richtlijnen	Autosnelweg 80 km/u is een niet-bestaande variant in de richtlijnen		
	Voorkeur. Variant geeft recht aan NRD, maar is vanuit functie/vormgeving/gebruik onwenselijk. Geeft onderscheidende variant t.o.v. variant C (waarin 100 km/u al wordt onderzocht).				

Deil

TOM-101 Alternatief B en C: Vormgeving aansluiting Meteren

Aspect	Ontwerp aansluiting conform EO (haarlemmermeer-aansluiting)	Aanpassen vormgeving Meteren zodat bebouwing niet geraakt wordt, verschuiven haarlemmermeer-aansluiting	Aanhouden bestaande vormgeving met krappe lus toerit (klaverblad-aansluiting)
doorstroming			
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Geen risico's	Geen risico's, mits zichtonttrekkende bosschage wordt weggenomen. In verband met de hoge aanrijdsnelheid en lengte van de afrit.
kosten	Raakt restaurant	Nieuwe toe- en afrit	
veerkeersveiligheid	Raakt restaurant	Raakt parkeerplaats restaurant	Aandacht voor lange rechtstand eindigend in een krappe boog
andere disciplines			
tijd en planning			
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)			Voorkeur, aandachtspunt voor nadere uitwerking is vroege loslaatpunt van de afrit (i.c.m. rijstrookafstreping)

TOM-102 Alternatief B en C: weefvak Meteren-verzorgingsplaats

Aspect	Inpassen weefvak Meteren-Geldermalsen en amoveren verzorgingsplaats	Inpassen weefvak Meteren-verzorgingsplaats en korte turbulentieafstand rijstrookbeëindiging-Meteren accepteren
doorstroming		
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Beperkt risico
kosten		
ruimtelijke inpassing		
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	Wens RWS onzeker	Voorkeur

TOM-103 Alternatief 0+ en A: klaverbladlus raakt Betuweroute en verbindingsweg

Aspect	Opschuiven Betuweroute en verbindingswegen	Verkleinen klaverbladlus
doorstroming		
verkeersveiligheid	Geen risico's	Kans op eenzijdige ongevallen neemt toe. Gemiddeld risico
kosten		
ruimtelijke inpassing		
andere disciplines	Vanuit duurzaamheid nadelig	
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		
Voorkeur, mits verkeersveiligheidsrisico's worden beheerst		

TOM-104 Alle alternatieven: waterbak

Aspect	Verplaatsen waterbergingsbak	Slinger in A2
doorstroming		
verkeersveiligheid	Geen risico's	Toename kans op flankaanrijdingen. Gemiddeld risico
kosten		
ruimtelijke inpassing		Weg schuift lokaal 7m op
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		
Voorkeur		

Waardenburg

TOM-201 Alternatief 0+: Vormgeving aansluiting Waardenburg rijrichting Li

Aspect	Vormgeving aansluiting Waardenburg Li conform EO	Verkrappen afrit Waardenburg Li	Omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li
doorstroming			
verkeersveiligheid	Geen risico's	Geen risico's, richtlijnconform	Richtlijnconform, wel aandacht voor krappe boogstraal in afrit
kosten		Bestaande geluidswal intact	Enkele boeren uitkopen
ruimtelijke inpassing			
andere disciplines			
tijd en planning			
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	Raakt sportvereniging	Raakt sportvereniging	
Voorkeur			

TOM-202 Alternatief 0+: Ligging onderliggend wegennet aansluiting Waardenburg op bestaande N830 (westzijde A2)

Aspect	Rechtdoortrekken bestaande N830 over Enggraaf 35	Aan de oostzijde van de bestaande bebouwing (Enggraaf 26) aansluiten op nieuwe N830
doorstroming		
veerkeersveiligheid	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend
kosten		
ruimtelijke inpassing		
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		
Voorkeur		

TOM-203 Alternatief 0+: Ligging onderliggend wegennet aansluiting Waardenburg (oostzijde A2)

Aspect	Ligging OWN conform EO	Ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door)	Ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg
doorstroming			
veerkeersveiligheid	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend
kosten			
ruimtelijke inpassing			
andere disciplines		Zeer onwenselijk vanuit geluid	
tijd en planning			
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	raakt circa 10 woningen	Weg van gevel tot gevel	raakt landbouwgrond
Voorkeur			

TOM-204 Alternatief 0+: Ligging rijstrookbeëindiging en Waalbrug

Aspect	Ligging rijstrookbeëindiging en aanpassing Waalbrug conform EO	Ligging rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg, kortere turbulentieafstand rijstrookbeëindiging-toerit accepteren, en huidige boog richting Waalbrug handhaven	Inkorten tussenafstand toerit-rijstrookbeëindiging, en huidige boog richting Waalbrug handhaven
doorstroming	Congestie inherent bij rijstrookbeëindiging	Congestie slaat verder terug	Congestie inherent bij rijstrookbeëindiging
veerkeersveiligheid	Rijstrookafstreping valt samen met versmalling van het dwarsprofiel en helling van Waalbrug. Kans op kop-staart- en flankaanrijdingen Hoog risico	Kortere turbulentieafstanden leiden tot verhoging kans op ongevallen. Verhoogde kans op terugslag file voorbij afrit. Gemiddeld risico. Hoger dan bij 3.	Kortere turbulentieafstanden leiden tot verhoging kans op ongevallen. Gemiddeld risico
kosten	Waalbrug verbreed	Verlengde toerit met eigen kunstwerk	
ruimtelijke inpassing			
andere disciplines			
tijd en planning			
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)			
Voorkeur			

TOM-205 Alternatief A: Vormgeving aansluiting Waardenburg Li

Aspect	Vormgeving aansluiting Waardenburg conform EO met geluidsscherm	Bestaand alignement aansluiting Waardenburg Li toepassen met geluidsscherm
doorstroming		
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Beperkte prikkel om te decelereren, risico op kop-straataanrijdingen
kosten	raakt meerdere woningen	raakt minste woningen
ruimtelijke inpassing	raakt meerdere woningen	raakt minste woningen
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	raakt meerdere woningen	raakt minste woningen
Voorkeur		

TOM-206 Alternatief B: Ligging aansluiting Waardenburg

Aspect	Ligging aansluiting conform EO	Opschuiven ligging aansluiting richting het noorden (t.o.v. EO)
doorstroming		
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Geen risico's
kosten		raakt minder woningen + v.v.
ruimtelijke inpassing		raakt minder woningen + v.v.
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		raakt minder woningen + v.v.
Voorkeur		

TOM-207 Alternatief B en C: Ligging onderliggend wegnnet aansluiting Waardenburg (westzijde A2)

Aspect	Aansluiten op Achterweg (conform EO)	Aansluiten op Slimweistraat, en opwaarderen Slimweistraat
doorstroming		
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Beperkte risico's, mits Slimweistraat opgewaardeerd
kosten		
ruimtelijke inpassing		
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		
Voorkeur, nader bekijken in de planuitwerking		

TOM-208 Alternatief B: Ligging onderliggend wegennet aansluiting Waardenburg (oostzijde A2)

Aspect	Ontwerp conform EO	OWN directer aansluiten op Heuvelstraat	OWN directer aansluiten op rotonde Kaalakkerstraat
doorstroming			
verkeersveiligheid	Geen risico's	Kans op meer sluipverkeer, beperkte risico's	Lange spooronderdoorgang met beperkt zicht, beperkte risico's
kosten			
ruimtelijke inpassing			
andere disciplines			
tijd en planning			
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)			
			Voorkeur

Waalbrug-De Lucht

TOM-401 Alternatief A en B: verkrappen bogen (t.o.v. EO) richting Waalbrug en minimaliseren verbreding kunstwerk (Kon. Wilhelminaweg)

Aspect	Ontwerp conform EO	Behouden huidige boogstralen en zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk
doorstroming		
verkeersveiligheid	Geen risico's, aandachtspunt is het toevoegen van de zichtbreedte in de verdere uitwerking	Verhoging kans ongevallen door krappe boogstraal over afstand van ca. 300 m. Onvoldoende zicht (4m zichtbreedte benodigd). toename ernst ongevallen door afwezigheid vluchtzone over ca. 300 m
kosten	Nieuw kunstwerk	Verbreding 1 m
ruimtelijke inpassing		
andere disciplines	Nadelig inzake duurzaamheid	
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		
		Voorkeur

TOM-402 Alternatief A, B en C: Vormgeving aansluiting Zaltbommel

Aspect	Ontwerp conform EO (verruimen lussen)	Huidige vormgeving/licging aansluiting toepassen
doorstroming		
verkeersveiligheid	Geen risico's	Beperkte risico's i.v.m. krappe bogen in toeritten
kosten	Alles nieuw	
ruimtelijke inpassing		
andere disciplines	Nadelig inzake duurzaamheid	
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		
		Voorkeur

Kerkdriel

TOM-501 Alternatief A en B: Vormgeving aansluiting Kerkdriel A2Re

Aspect	Ontwerp conform EO (verruimen lussen) en omklappen toe- en afrit	Terugklappen aansluiting en bestaande vormgeving aanhouden
doorstroming		
veiligheid	Risico op onverwachte manoeuvres a.g.v. wayfinding	Afname risico onverwachte manoeuvres, wayfinding logischer. Risico op eenzijdige ongevallen door krappe boogstralen. Onvoldoende acceleratielengte
kosten	raakt kas, investeringen in OWN	
ruimtelijke inpassing	raakt kas	
andere disciplines		Voordelig vanuit duurzaamheid
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	raakt kas	
		Voorkeur, mits voldoende acceleratielengte. Dit kan ingepast worden door de toerit tot na het kunstwerk over de N831 los te leggen (apart kunstwerk)

TOM-502 Alternatief C: Vormgeving aansluiting Kerkdriel A2Re

Aspect	Ontwerp conform EO (verruimen lussen)	Bestaande vormgeving toepassen
doorstroming		
veiligheid	Geen risico's	Afname risico onverwachte manoeuvres, wayfinding logischer. Risico op eenzijdige ongevallen door krappe boogstralen. Onvoldoende acceleratielengte
kosten	raakt veiling	
ruimtelijke inpassing	raakt veiling	
andere disciplines	Nadelig vanuit duurzaamheid	Voordeling vanuit duurzaamheid
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	raakt veiling	
		Voorkeur, mits voldoende acceleratielengte. Dit kan ingepast worden door de toerit tot na het kunstwerk over de N831 los te leggen (apart kunstwerk)

TOM-504 Alternatief A en B: Vormgeving aansluiting Kerkdriel A2Li

Aspect	Ontwerp conform EO (verruimen lussen)	Huidige vormgeving handhaven
doorstroming		
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Risico op eenzijdige ongevallen door krappe boogstralen (60 m) afrit Risico op ongevallen wegens krappe boogstralen en te korte deceleratielengte afrit
kosten	raakt machinebedrijf, investeringen in OWN	
ruimtelijke inpassing	raakt machinebedrijf, aanpassingen OWN	
andere disciplines		Voordeling vanuit duurzaamheid
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	raakt machinebedrijf	
Voorkeur		

TOM-505 Alternatief C: Vormgeving aansluiting Kerkdriel A2Li

Aspect	Ontwerp conform EO (verruimen lussen)	Huidige vormgeving toepassen
doorstroming		
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Risico op eenzijdige ongevallen door krappe boogstralen (60 m) afrit Risico op ongevallen wegens krappe boogstralen en te korte deceleratielengte afrit
kosten	raakt machinebedrijf, investeringen in OWN	
ruimtelijke inpassing	raakt machinebedrijf, aanpassingen OWN	
andere disciplines		Voordeling vanuit duurzaamheid
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	raakt machinebedrijf	
Voorkeur		

Empel-Rosmalen

TOM-701 Alternatief A2: invoeging A59 Waalwijk->A2 Utrecht

Aspect	Ontwerp conform EO, invoeging op PRL	Invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstropping op prb	Invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstropping op hrb	Toepassen extra rijstrook op prb vanaf Rosmalen met afstropping op prb	Toepassen extra rijstrook op prb vanaf Rosmalen met afstropping op hrb
doorstroming					
veersveiligheid	Risico op aanrijdingen a.g.v. verhoogde hiaatacceptatie Beperkt risico	Risico op aanrijdingen prb a.g.v. rijstrookafstropping verhoogde ernst van ongevallen gemiddeld risico	Risico op aanrijdingen prb a.g.v. rijstrookafstropping verhoogde ernst van ongevallen gemiddeld risico, hoger dan 2 en 4	Risico op aanrijdingen prb a.g.v. rijstrookafstropping verhoogde ernst van ongevallen gemiddeld risico	Risico op aanrijdingen prb a.g.v. rijstrookafstropping verhoogde ernst van ongevallen gemiddeld risico, hoger dan 2 en 4
kosten					
ruimtelijke inpassing					
andere disciplines					
tijd en planning					
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)					
Voorkeur					

TOM-702 Alternatief B: inpassing onderliggend wegennet Aansluiting Empel (westzijde A2)

Aspect	Aansluiten aansluiting op wijk Maaspoort (conform EO)	Laten vervallen ontsluiting aansluiting Empel aan westzijde
doorstroming	Leidt tot nadelige verdeling verkeer OWN	
veersveiligheid	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend
kosten		
ruimtelijke inpassing		
andere disciplines		Positief vanuit geluid
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		Wijken Maaspoort en Empel niet ontsloten
Voorkeur		

TOM-703 Alternatief B: inpassing aansluiting Empel

Aspect	Ontwerp conform EO - viaduct	Liften A2 en toepassen onderdoorgang
doorstroming		
veersveiligheid	Ruime boogstralen leiden tot hoge naderingsnelheid kruispunten	Geen natuurlijke deceleratie in combinatie met erg ruime boogstralen leidt tot te hoge naderingsnelheid van kruispunten. Mogelijk zichtproblemen ter plaatse van de kruispunten Hoger risico dan 1
kosten		
ruimtelijke inpassing	Grondlichamen (0 en +1)	Keerwanden (-0,5 en +0,5)
andere disciplines		Zichtlijnen positiever
tijd en planning		Faseringstechnisch lastig
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		
Voorkeur		

TOM-704 Alternatief B: inpassing onderliggend wegennet Aansluiting Empel (oostzijde A2)

Aspect	Ontwerp conform EO, via noordzijde Empel en onderlangs sluizen	Krapper inpassen OWN en groot kunstwerk over sluiscomplex	Nieuw OWN via onderzijde Empel	Nieuw OWN via westzijde A2 en nieuw kunstwerk over A2 ten noorden van knp. Empel
doorstroming			OWN ri. Rosmalen minder ontlast	OWN ri. Rosmalen minder ontlast
verkeersveiligheid	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend
kosten	Groot kunstwerk bij sluis	Groot kunstwerk bij sluis	Amoveren bedrijven	Groot extra kunstwerk over A2
ruimtelijke inpassing	Nieuwe weg in open veld	Nieuwe weg in open veld	Nieuwe weg op bedrijventerrein	Nieuwe weg op sportcomplex
andere disciplines	Toename geluid bewoners rand Empel; en vanuit Ecologie nadelig	Toename geluid bewoners rand Empel; en vanuit Ecologie nadelig		
tijd en planning				
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)			Knelpunt met nieuw bedrijventerrein knp Empel	Knelpunt met nieuw bedrijventerrein knp Empel
Voorkeur				

TOM-705 Alternatief 0+, A1 en B: vormgeving Rosmalen Re

Aspect	Ontwerp conform EO als klaverblad aansluiting	Vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie
doorstroming		
verkeersveiligheid	Geen risico's	Risico op kop-staartaanrijdingen vanwege onverwachte aansluitingsvorm en korte deceleratielengte
kosten	Kunstwerkvervang, nieuwe toegen afrit	Nauwelijks aanpassingen
ruimtelijke inpassing	Aanpassing OWN benodigd, dicht op bedrijfspand	
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	Nieuwe inrichting OWN; veel belangen	
Voorkeur, past goed in de redenerlijn van de alternatieven		

TOM-706 Alternatief A2 en C: vormgeving Rosmalen Re

Aspect	Ontwerp conform EO als klaverblad aansluiting	Vormgeving conform bestaande situatie
doorstroming		
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Risico op kop-staartaanrijdingen vanwege onverwachte aansluitingsvorm (zichtbeperking door geluidschermen), korte deceleratielengte en hoge snelheid. Aansluiting heeft hoge ongevallenstatistieken
kosten	Kunstwerkvervanging, nieuwe toegen afit	Nauwelijks aanpassingen
ruimtelijke inpassing	Aanpassing OWN benodigd, dicht op bedrijfspand	
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	Nieuwe inrichting OWN; veel belangen	
	Voorkeur, past goed in de redeneerlijn van de alternatieven	

TOM-707 Alle alternatieven: lengteprofiel spooronderdoorgang

Aspect	Vervangen spooronderdoorgang ivm lengteprofiel en onvoldoende ruimte PRL (EO)	Het bestaande alignement aanhouden
doorstroming		
veerkeersveiligheid	Geen risico's	Vluchtstrooktrekking op A2 PRB Li (270m)
kosten	zeer hoge kosten aanpassen of vervangen kunstwerk	
ruimtelijke inpassing	Kunstwerk Graafsebaan ook aanpassingen benodigd	
andere disciplines		
tijd en planning	Technische maakbaarheid onzeker. Vervanging spoorviaduct nodig, verplaatsen muur oostzijde waarschijnlijk onmogelijk.	
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	ProRail/NS	
	Voorkeur	

TOM-708 Alternatief C: omdraaien invoeging en samenvoeging Empel/Rosmalen op parallelstructuur Li

Aspect	Ontwerp conform EO, eerst invoeging Waalwijk en dan samenvoeging Rosmalen	Invoeging vanaf A59 veranderen in samenvoeging, en samenvoeging vanaf Rosmalen veranderen in invoeging.
doorstroming	Geen congestie	Samenvoeging logischer voor relatie vanuit Waalwijk, want grotere verkeersintensiteit > Toekomstvaster
verkeersveiligheid	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend
kosten		Over 260m lengte een extra rijstrook op PRB
ruimtelijke inpassing		Over 260m lengte een extra rijstrook op PRB, raakt bedrijventerrein
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		
Voorkeur		

TOM-709 Alternatief C: ligging afrit Rosmalen Re

Aspect	2-strooks afrit naar Rosmalen (EO)	Terugbrengen naar 1 rijstrook d.m.v. invoeging vanaf A59
doorstroming		
verkeersveiligheid	Risico op eenzijdige aanrijdingen door te late deceleratie. Functie/vormgeving/gebruik komen niet overeen. Zeer groot risico	Risico op eenzijdige aanrijdingen door te late deceleratie. zeer groot risico. risico minder groot dan variant 1.
kosten		1 rijstrook ipv 2
ruimtelijke inpassing		1 rijstrook ipv 2
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)		
Voorkeur		

Hintham-Vught

TOM-801 Alle alternatieven: boog Veghel - Sint-Michielsgestel

Aspect	Ontwerp conform EO (R= 1.500m), verruimen boog	Tussenliggende "boog" toepassen (R=1.000m), verruimen boog	Bestaande alignement handhaven (R=800m)
doorstroming			
verkeersveiligheid	Weefvak een redelijk krappe boog. Gemiddeld risico op flank- en kop-staartaanrijdingen	Weefvak in krappe boog. Groot risico op flank- en kop-staartaanrijdingen	Weefvak in krappe boog. Groot risico op flank- en kop-staartaanrijdingen
kosten	Nieuw wegvak + nieuw kunstwerk kanaal + bedrijven amoveren Hierbij is het ook wenselijk om A2Li te verplaatsen	Nieuw wegvak + bedrijven amoveren Hierbij is het ook wenselijk om A2Li te verplaatsen	
ruimtelijke inpassing	bedrijven amoveren + raakt provinciehuis	bedrijven amoveren	
andere disciplines	Komt dichterbij woonwijk	Komt dichterbij woonwijk	
tijd en planning	Complexiteit nieuwe kunstwerk kanaal		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)			
Voorkeur			

TOM-802 Alle alternatieven: verbindingsweg Nijmegen - Eindhoven (knp. Hintham)

Aspect	Bestaande onderdoorgang handhaven.	Verbreden kunstwerk i.v.m. zicht	bestaande onderdoorgang handhaven en toepassen filedetectie (DVM)
doorstroming			
verkeersveiligheid	Risico op kop-staartaanrijdingen door filevorming en beperkt zicht. Zeer groot risico	Geen risico's	Verhoogde attentie op mogelijke filevorming Ook verzwaaring van de rijtaak door trekken van de aandacht
kosten		Nieuw kunstwerk	Uitbreiden DVM
ruimtelijke inpassing			
andere disciplines			
tijd en planning		Faseringstechnisch lastig	
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)			
Voorkeur			

Aspect	Ontwerp conform EO met verschoven aansluitingen	Huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen	Huidige puntstukken aanhouden en verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel met weefvak	Verschuiving splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel en puntstukken aansluitingen aanhouden	Verlengen parallelstructuur tot knp. Vught met ontvlechting en huidige puntstukken aanhouden.
doorstroming			Doorgaand / bestemmingsverkeer langer uit elkaar, maar 4.000 vtg/etm extra op PRB		
veerkeersveiligheid	Risico op kop-staart- en flankaanrijdingen vanwege veel verplichte rijstrookwissels over korte afstanden Risico op eenzijdige ongevallen vanwege lange rechtstand in toe- en afrit Veghel Risico op eenzijdige ongevallen vanwege vormgeving afrit St. Michielsgestel als afvallende rijstrook	Lange rechtstanden in toe-/afritten vervallen t.o.v. ontwerp conform EO, maar kortere turbulentieafstanden en een kort weefvak tussen aansl. Veghel en St. Michielsgestel	Kort weefvak (circa 700m) tussen aansl. St. Michielsgestel en knp. Vught	Verkeer vanuit aansl. St. Michielsgestel richting A2 Eindhoven via OWN is onlogisch, en veel extra discontinuïteiten in de krappe boog in de A2 tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel	
kosten	Veel grondaankoop/amoveren		Nieuw kunstwerk aansl. St. Michielsgestel		
ruimtelijke inpassing	Veel ruimtegebruik door lange toe-/afritten				
andere disciplines	Vanuit duurzaamheid nadelig (nieuwe toe-/afritten)		Vanuit duurzaamheid nadelig (extra rijstroken + nieuw kunstwerk)		Risico Natura2000 gebied
tijd en planning					
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)			Knelpunt met natuurwaardes		
Voorkeur					

Aspect	Ontwerp conform EO met verschoven aansluitingen	Huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen	Huidige puntstukken aanhouden en verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel met weefvak	Verschuiving splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel en puntstukken aansluitingen aanhouden	Verlengen parallelstructuur tot knp. Vught met ontvlechting en huidige puntstukken aanhouden.
doorstroming					
verkeersveiligheid	Risico op kop-staart- en flankaanrijdingen vanwege veel verplichte rijstrookwissels over korte afstanden Risico op eenzijdige ongevallen vanwege lange rechtstand in toe- en afrit Veghel Risico op eenzijdige ongevallen vanwege vormgeving afrit St Michielsgestel als afvallende rijstrook	Lange rechtstanden in toe-/afritten vervallen t.o.v. ontwerp conform EO, maar kortere turbulentieafstanden en een kort weefvak tussen aansl. Veghel en St. Michielsgestel	Tussen samenvoeging aansl. St. Michielsgestel en weefvak HRB/PRB-Vught veel turbulentieafstand nodig, niet in te passen	Verkeer vanuit aansl. St.Michielsgestel richting A2 Eindhoven via OVN is onlogisch, en veel extra discontinuïteiten in de krappe boog in de A2 tussen aansl. Veghel en aansl St. Michielsgestel	
kosten	Veel grondaankoop/amoveren		Nieuw kunstwerk aansl. St. Michielsgestel		
ruimtelijke inpassing	Veel ruimtegebruik door lange toe-/afritten				
andere disciplines	Vanuit duurzaamheid nadelig (nieuwe toe-/afritten)		Vanuit duurzaamheid nadelig (extra rijstroken + nieuw kunstwerk)		Risico Natura2000 gebied
tijd en planning					
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)			Knelpunt met natuurwaarden		
		Voorkeur bij alternatief A2. Gezien de grote impact van de oplossingen op verschillende disciplines (voornamelijk kosten, natuur en verkeersveiligheid) is gekozen om 2 oplossingen op te nemen in verschillende kansrijke alternatieven			Voorkeur bij alternatief C. Gezien de grote impact van de oplossingen op verschillende disciplines (voornamelijk kosten, natuur en verkeersveiligheid) is gekozen om 2 oplossingen op te nemen in verschillende kansrijke alternatieven

TOM-805 Alternatief 0+, A1 en B: vormgeving wegvak Vught - Sint-Michielsgestel

Aspect	Ontwerp conform EO met verlengde weefvak en opgeschoven aansluiting St.-Michielsgestel	Huidige weefvak en aansluiting aanhouden	Begin parallelstructuur in knp. Vught, begin afrit St. Michielsgestel na viaduct N617
doorstroming			
verkeersveiligheid	Risico op eenzijdige ongevallen vanwege lange rechtstand in toegen afrit St Michielsgestel voor krappe bocht	Kort weefvak Vught-HRB/PRB	Splitsing HRB-PRB in A2HRB Li in krappe boog knp Vught
kosten			Kunstwerkverbreding knp Vught + snelwegverbreding knp Vught - St. Michielsgestel
ruimtelijke inpassing			snelwegverbreding knp Vught - St. Michielsgestel
andere disciplines	Vanuit duurzaamheid nadelig		meer materiaalgebruik + risico Natura2000 gebied
tijd en planning			wegvak knp Vught - St. Michielsgestel ligt in polder, geeft risico
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	Voorkeur. Keuze voor weefvak ten koste van aansluiting. Kans om minimalisatie tussenafstand begin parallelstructuur en afrit St. Michielsgestel en/of herinrichting OWN.		

TOM-806 Alternatief A2 en C: vormgeving wegvak Vught - Sint-Michielsgestel

Aspect	Ontwerp conform EO met verlengde weefvak en opgeschoven aansluiting St.-Michielsgestel	Huidige weefvak en aansluiting aanhouden	Begin parallelstructuur in knp. Vught, begin afrit St. Michielsgestel na viaduct N617
doorstroming			
verkeersveiligheid	Risico op eenzijdige ongevallen vanwege lange rechtstand in toegen afrit St Michielsgestel voor krappe bocht	Kort weefvak Vught-HRB/PRB	Splitsing HRB-PRB in A2HRB Li in krappe boog knp Vught
kosten			Kunstwerkverbreding knp Vught + snelwegverbreding knp Vught - St. Michielsgestel
ruimtelijke inpassing			snelwegverbreding knp Vught - St. Michielsgestel
andere disciplines	Vanuit duurzaamheid nadelig		meer materiaalgebruik + risico Natura2000 gebied
tijd en planning			wegvak knp Vught - St. Michielsgestel ligt in polder, geeft risico
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	Voorkeur. Keuze voor weefvak ten koste van aansluiting. Kans om minimalisatie tussenafstand begin parallelstructuur en afrit St. Michielsgestel en/of herinrichting OWN.		

TOM-807 Alternatief 0+, A1 en B: vormgeving aansluiting Veghel Li

Aspect	Ontwerp conform EO met veruimde lussen en verplaatste puntstukken	Bestaande situatie handhaven
doorstroming		
veerkeersveiligheid		Boogstraat lus afrit voldoet niet aan richtlijn
kosten	Nieuwe toe-/afrit, nieuw kunstwerk fietsonderdoorgang, nieuw kruispunt	
ruimtelijke inpassing	Raakt bebouwing/terrein RWS	
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	Ruimtelijk knelpunt met RWS, en raakvlak met N-weg (provincie)	
Voorkeur		

TOM-808 Alternatief A2 en C: aansluiting Veghel Li

Aspect	Ontwerp conform EO met veruimde lussen en verplaatste puntstukken	Puntstuk afrit Veghel handhaven, bestaande lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten
doorstroming		
veerkeersveiligheid		Boogstraat lus afrit voldoet niet aan richtlijn, afstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging en afstand afrit-toerit Veghel voldoet niet aan turbulentieafstand
kosten	Nieuwe toe-/afrit, nieuw kunstwerk fietsonderdoorgang, nieuw kruispunt	Minder verbreding brug Zuid-Willemsvaart en geen nieuwe (complexe) kruispunten own en fietsviaduct benodigd.
ruimtelijke inpassing	Raakt bebouwing/terrein RWS	
andere disciplines		
tijd en planning		
complexiteit knelpunt (i.r.t. stakeholders)	Ruimtelijk knelpunt met RWS, en raakvlak met N-weg (provincie)	
Voorkeur		

XI

BIJLAGE: HERZIENE PROBLEMANALYSE KNOOPPUNT DEIL

NOTITIE

Onderwerp	Probleemoplossend vermogen ontwerpvarianten knooppunt Deil
Project	MIRT-verkenning A2 Deil-Vught
Opdrachtgever	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Projectcode	116091
Status	Definitief 02
Datum	2 april 2021
Referentie	116091-6.7/21-005.117
Auteur(s)	mw. I.A.E. Overtoom MSc

Gecontroleerd door	ir. M.J. Hovenga, mw. ir. E.L. Zuurbier
Goedgekeurd door	mw. A.M. Springer Rouwette MSc
Paraaf	



Bijlage(n)	Rijstrokenschema's Deil kansrijke alternatieven
------------	---

Aan	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Kopie	

1 INLEIDING

Deze notitie vat de informatie samen die is verzameld over het probleemoplossend vermogen van de verschillende ontwerpvarianten voor knooppunt Deil. Het doel van de notitie is om locatiegericht inzicht te geven in de meest doeltreffende ontwerpelementen als onderdeel van het concept-voorkeursalternatief. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen drie fasen waarin variantenonderzoek heeft plaatsgevonden:

- 1 tijdens het ontwerpproces van de integrale opgaven en kansrijke alternatieven in najaar 2019;
- 2 tijdens het proces van beoordeling van de oplossingen in de kansrijke alternatieven in voorjaar 2020;
- 3 tijdens het proces van samenstellen van het concept VKA in najaar 2020 en voorjaar 2021.

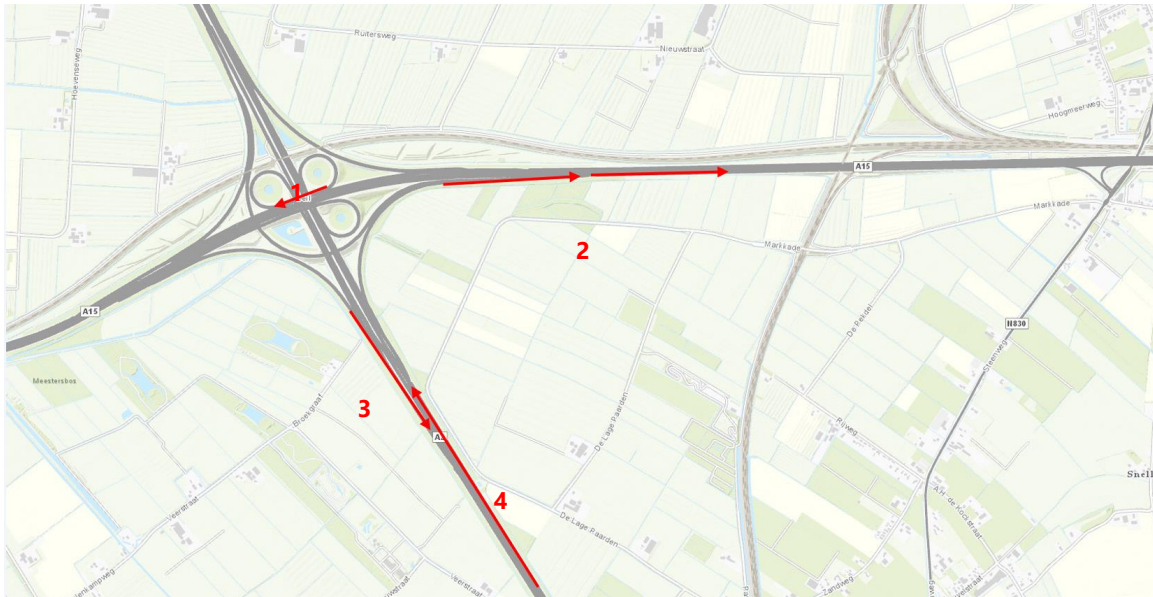
De notitie is als volgt opgebouwd: hoofdstuk 2 bespreekt de informatie uit fase 1 en bevat aanbevelingen voor aanvullend onderzoek voor specifieke knelpunten. Hoofdstukken 4 en 0 beschrijven de opzet en resultaten van het aanvullende onderzoek in fase 2 en 3. De notitie eindigt in hoofdstuk 0 met aanbevelingen voor de in het concept-voorkeursalternatief op te nemen ontwerpvarianten.

2 PROBLEMANALYSE

Er zijn vier knelpunten in het knooppunt geconstateerd met behulp van een dynamische simulatie van de autonome situatie 2030¹. Deze knelpunten, te zien in afbeelding 2.1, zijn:

- 1 weefvak op rangeerbaan A15Li;
- 2 samenvoeging en invoeging verbindingswegen A15 Deil - Meteren;
- 3 samenvoeging verbindingswegen A15 - A2Re;
- 4 invoeging aansluiting Waardenburg en uitvoeging knooppunt Deil A2Li.

Afbeelding 2.1 Knelpunten in de autonome situatie



3 INFORMATIE UIT FASE 1

Dit hoofdstuk behandelt de ontwerpvarianten die zijn ontwikkeld voor de knelpunten in het knooppunt, op basis van de informatie die tijdens het ontwerpproces van de integrale opgaven en kansrijke alternatieven (medio 2019 tot voorjaar 2020) beschikbaar is gekomen.

Per knelpunt is het verwachte probleemoplossend vermogen van de verschillende varianten beschreven, voor de intensiteiten in de referentiesituatie en de intensiteiten met verkeersaantrekkende werking als gevolg van de verbreding tussen Deil en Empel. In de kansrijke alternatieven in de verkenning zijn voor het knooppunt verschillende varianten onderzocht. Aangenomen is dat knelpunten die worden geconstateerd bij intensiteiten voor Deil-Empel 2x4 (alternatieven A en B) ook bestaan (en wellicht erger worden) bij Deil-Empel 2x5 (alternatief C). Of knelpunten die zijn geconstateerd bij een variant die alleen voor Deil-Empel 2x5 is doorgerekend, ook bij Deil-Empel 2x4 bestaan, is situatie-afhankelijk.

De beschikbare informatie waar inschattingen van de effecten op zijn gebaseerd, zijn:

- dynamische simulatie (met Vissim) van enkele varianten voor het knooppunt als geheel met autonome intensiteiten bij scenario 2030HOOG, uitgevoerd als onderdeel van de integrale ontwerpgegevens in najaar 2019;

¹ Ten tijde van het opstellen van de probleemanalyse waren enkel de autonome verkeerscijfers voor scenario 2030HOOG bekend. Deze zijn dus gebruikt. In deze notitie wordt waar nodig de analyse nog aangescherpt met cijfers van scenario 2040HOOG.

- NRM intensiteiten en I/C-verhoudingen voor de referentiesituatie en de kansrijke alternatieven bij scenario 2040HOOG;
- dynamische simulatie (met FOSIM) van enkele wegvakken en enkele kansrijke alternatieven met bovengenoemde intensiteiten (2040HOOG), uitgevoerd als onderdeel van de knelpuntenanalyse in januari 2020.

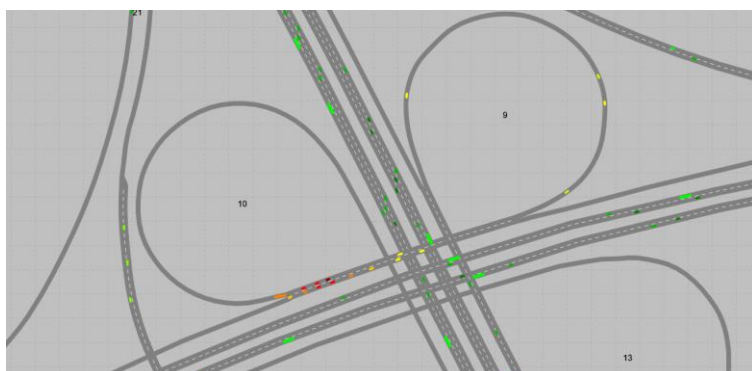
NB: in de gehanteerde modelleringen is geen rekening gehouden met effecten van COVID-19, invoering van 100 km/uur of inzet van een Breed Mobiliteitspakket. Het exacte effect van deze ontwikkelingen is moeilijk in te schatten, maar de verwachting is dat alle 3 leiden tot enkele procenten minder verkeer in de spitsen op de weg.

3.1 Weefvak rangeerbaan A15Li

3.1.1 Referentiesituatie

In de referentiesituatie is een verminderde doorstroming te zien in het weefvak. Dit komt door een toename van verkeersstromen op de oost-zuid- en zuid-west-relatie, het feit dat de zuid-west-boog erg krap is, en het feit dat het weefvak ongeveer 5 % te kort is. Bij toekomstscenario 2040HOOG stijgt de I/C-verhouding in het weefvak naar 0,79¹ in de avondspits met 100 % wevend verkeer. In afbeelding 3.1 is te zien dat er in de dynamische simulatie met intensiteiten voor 2030HOOG al turbulentie ontstaat.

Afbeelding 3.1 Turbulentie in weefvak A15Li in de ochtendspits bij 2030HOOG



3.1.2 Varianten

Rijstrokerschema's van de varianten binnen de kansrijke alternatieven zijn te vinden in bijlage I.

Onderstaande tabel vat de bevindingen voor knelpunt 1 samen, met in de kolom de onderzochte varianten en in de rijen de verschillende criteria. De toelichting volgt na de tabel.

Tabel 3.1 Effecten van varianten op bestaande en nieuwe knelpunten

Variant/criterium	0. weefvak behouden	1/2. lostrekken weefvak	3. fly-over zuidwest	4. fly-over zuidoost
rangeerbaan A15 Li doorstroming weefvak	--	++	++	++

¹ Bij een weefvakcapaciteit van 1.750 mvt/uur conform Handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen van Rijkswaterstaat.

Variant/criterium	0. weefvak behouden	1/2. lostrekken weefvak	3. fly-over zuidwest	4. fly-over zuidoost
rangerbaan A15 Li doorstroming samenvoeging ri. Rotterdam	0	-	--	n.v.t.
rangerbaan A15 Li verkeersveiligheid oost-zuid	0	-	--	+
rangerbaan A2Li doorstroming	-	--	++	n.v.t.
hoofdrijbaan A2Li zuid doorstroming	?	?	?	n.v.t.
hoofdrijbaan A2Re noord Doorstroming	0	0	?	n.v.t.
conclusie	variant valt af vanwege slechte doorstroming weefvak	optie voor het concept-VKA	optie voor het concept-VKA	geen aanvulling voor doorstroming alleen voor verkeersveiligheid

Advies

Het wegnemen van het doorstromingsknelpunt in het weefvak, zorgt in alle gevallen voor doorstromingsknelpunten op andere locaties. Van belang is om uit te zoeken wat de effecten van deze doorstromingsknelpunten zijn op de hoofdrijbaan A2, omdat dit op basis van de beschikbare informatie niet direct te bepalen is. Het advies is een gefaseerd onderzoek en afweging:

- 1 onderzoeken wat de effecten zijn van de varianten 1/2 (lostrekken weefvak) en 3 (fly-over zuid-west) op de doorstroming op de hoofdrijbaan A2 bij verbreding naar 2x4 door inzet van 2 dynamische modelberekeningen (zie hoofdstuk 3 en 4);
- 2 indien uit nader onderzoek blijkt dat een fly-over zuid-west het meest gunstige is voor de doorstroming: een afweging maken om de fly-over oost-zuid ook toe te voegen ten behoeve van de verkeersveiligheid.

Onderbouwing

Variant 0: weefvak behouden

Deze variant is niet onderzocht in de alternatieven, maar wel denkbaar omdat de I/C-verhouding in de referentie 2040 op 0,79 ligt. Hoewel bij deze I/C-verhouding doorstromingsproblemen ontstaan, hoeft er nog geen terugslag te zijn richting de hoofdbanen. De kans is echter groot dat dit bij verbreding van de A2 naar 2x4 of 2x5 wel gebeurt vanwege de verkeersaantrekkende werking.

Als het weefvak blijft liggen in alternatief A (2x4) en C (2x5) kan de theoretische I/C-verhouding oplopen tot boven de 1,0 (zie

tabel 3.2). Dit duidt op structurele congestie en grote kans op terugslag. Deze I/C-verhouding is bepaald door de intensiteiten op de 2 verbindingswegen bij elkaar op te tellen. Wel moet hierbij opgemerkt worden dat de ontwerpvarianten van de verbindingswegen die voor deze alternatieven zijn gemodelleerd mogelijk op zichzelf al een verkeersaantrekkende werking hebben. De verwachting is echter dat het extra verkeer voornamelijk een gevolg is van de capaciteitsuitbreiding op de hoofdrijbaan. Onderstaande I/C-verhoudingen moeten daarom gezien worden als bovengrens.

Tabel 3.2 Theoretische I/C-verhoudingen weefvak voor Deil-Empel 2x4 en 2x5

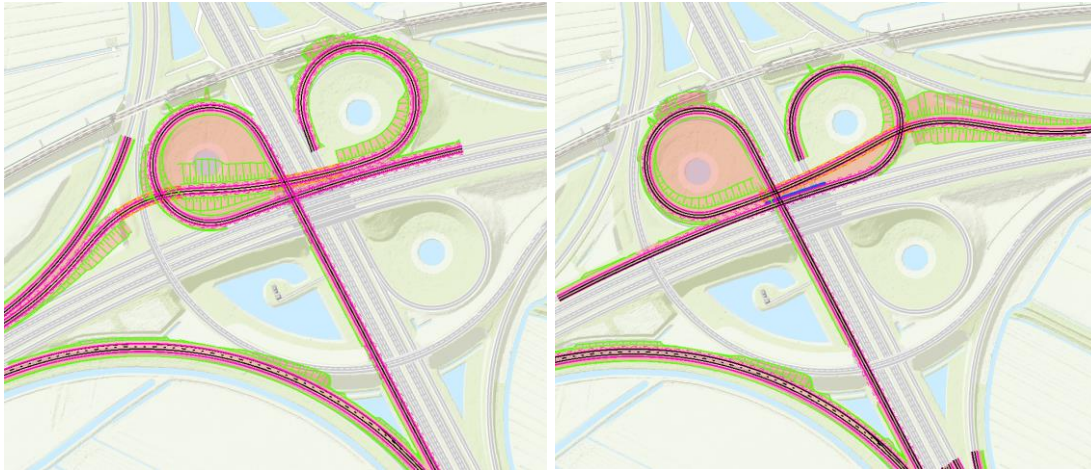
	Alternatief A (2x4)		Alternatief C (2x5)	
	OS	AS	OS	AS
intensiteit oost-zuid	776	844	827	1.355
intensiteit zuid-west	1.153	1.040	1.366	1.163
theoretische I/C 'weefvak' A15Li	1,10	1,08	1,25	1,44

Conclusie

Wanneer op de hoofdrijbaan voor 2x4 of 2x5 wordt gekozen, wordt afgeraden het weefvak te behouden.

Variant 1/2: behouden klaverblad, lostrekken weefvak

Afbeelding 3.2 Links: variant 1 (conform alternatief 0+), rechts: variant 2 (conform alternatief A)



Het principe van variant 1 en 2, die in alternatieven 0+ (2x3) en A (2x4) zijn onderzocht, is dat de klaverbladbogen behouden blijven, maar het weefvak wordt losgetrokken. Wij zien hierbij de volgende effecten:

- door het ontvlechten wordt het doorstromingsknelpunt op deze locatie weggenomen door het voorkomen van weefbewegingen;
- beide varianten brengen verkeersveiligheidsrisico's met zich mee gezien de ongebruikelijke vormgeving en parallel lopende verbindingswegen in combinatie met krappe bogen. Deze risico's zijn het minst zwaar in variant 2¹;
- bij verbreding naar 2x4 en 2x5 is er een aanzienlijke toename van verkeer te zien op de zuid-noord- en zuid-west-relatie, waardoor het weefvak op de A2Li onder druk komt te staan. Op basis van het NRM 2040 is in alternatief A de I/C-verhouding hier in de ochtendspits 0,94², wat leidt tot structurele congestie en mogelijk terugslag op de A2;
- een deel (400 mvt/u) van dit verkeer in het weefvak is doorgaand verkeer in noordelijke richting op de A2 dat de rangeerbaan kiest als alternatief voor de (filegevoelige) hoofdrijbaan, en is dus niet wevend verkeer. Als dit verkeer in mindering wordt gebracht, kan de I/C-verhouding in dit weefvak dalen naar 0,71;
- het effect op de hoofdrijbaan A2Li is nog onduidelijk. Enerzijds wordt de druk op de hoofdrijbaan in het knooppunt minder door het gebruik van de rangeerbaan, anderzijds is dit gebruik van de rangeerbaan onbedoeld en kan de congestie die het weefvak veroorzaakt terugslaan op de A2 ten zuiden van het knooppunt. De gevolgen voor de hoofdrijbaan A2 kunnen inzichtelijk worden gemaakt, met een dynamische simulatie van het gehele knooppunt met de laatste verkeerscijfers en een verdeling van doorgaand verkeer over de hoofd- en rangeerbaan conform NRM.

Conclusie

Deze variant leidt tot een verbetering van de doorstroming, maar heeft bij 2x4 en 2x5 nadelen voor de rangeerbaan met weefvak langs A2Li die hierbij behouden blijft en heeft verkeersveiligheidsrisico's ten aanzien van de ongebruikelijke vormgeving. Advies is extra onderzoek naar het gebruik van de rangeerbaan en effecten op de hoofdrijbaan (zie hoofdstuk 3 en 4).

¹ De risico's waar hier over wordt gesproken zijn gebaseerd op de human factors analyse, hoewel er wel een afwijking is van de richtlijn bij beide varianten. In een later stadium is besloten dat deze richtlijnafwijking onacceptabel is. Toch is de verkeerskundige analyse van deze varianten relevant ten aanzien van de uiteindelijk gemaakte keuzes in het concept VKA.

² Bij een weefvakcapaciteit van 1.750 mvt/uur conform Handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen van Rijkswaterstaat.

Variant 3: fly-over zuid-west

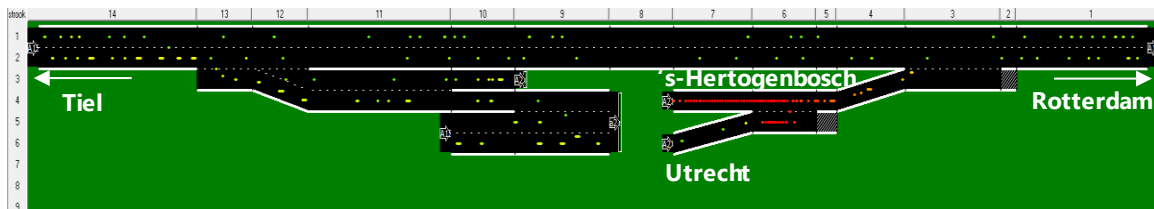
Afbeelding 3.3 Fly-over zuid-west in alternatief B (links) en alternatief C (rechts)



Het principe van deze variant is dat zowel het weefvak in noordelijke richting als het weefvak in westelijke richting wordt weggenomen, door het aanleggen van een directe verbindingsweg. Wij zien hierbij de volgende effecten:

- de doorstroming op de zuid-west-, oost-zuid- en west-noord-relatie verbetert door het wegnemen van de weefvakken. Het doorstromingsknelpunt in noordelijke richting op de A2 verplaatst zich (ten opzichte van alternatief A) door afwezigheid van de rangeerbaan naar de hoofdrijbaan in het knooppunt. Hier is een I/C-verhouding van 0,91 (alternatief B) en 0,95 (alternatief C) te zien in de ochtendspits. Het wegnemen van het weefvak brengt een verkeersveiligheidsrisico met zich mee op de oost-zuid-relatie (alleen bij alternatief B in verband met behoud klaverbladlus oost-zuid);
- de directe verbindingsoog (fly-over) heeft een dusdanige verkeersaantrekkende werking op de zuid-west-relatie dat een nieuw knelpunt ontstaat bij de samenkomst van de verbindingswegen van de A2 naar de A15 richting Rotterdam. Hier stijgt de I/C-verhouding in de ochtendspits naar 0,82 (alternatief B) en 0,86 (alternatief C). Mogelijk kan de congestie die hier ontstaat leiden tot terugslag richting de A2 ten noorden en zuiden van het knooppunt. Omdat de fly-over stroomopwaarts een kortere afstand tot de hoofdrijbaan heeft dan de originele verbindingsweg, kan deze terugslag eerder de hoofdrijbaan bereiken. Voor deze locatie is van alternatief C (2x5) een FOSIM simulatie gemaakt, hierin is te zien dat de congestie terugslaat richting het zuiden (afbeelding 3.4). Om de gevolgen voor de hoofdrijbaan inzichtelijk te maken, is een dynamische simulatie nodig van het gehele knooppunt met de laatste verkeerscijfers.

Afbeelding 3.4 FOSIM verbindingswegen A15Li bij alternatief C (rijrichting van links naar rechts)



Conclusie

Deze variant leidt tot een verbetering van de doorstroming op de A2 en in het knooppunt bij 2x4 en 2x5, maar heeft nadelen voor de stroomafwaartse doorstroming richting Rotterdam en de verkeersveiligheid op de oost-zuid-relatie (alleen bij alternatief B in verband met behoud van de klaverbladlus oost-zuid). Het advies is extra onderzoek uit te voeren naar het effect van de congestie richting Rotterdam op de hoofdrijbaan A2 (zie hoofdstuk 3 en 4).

Variant 4: fly-over oost-zuid

Afbeelding 3.5 Fly-over oost-zuid in alternatief C



- het principe van deze variant is om de klaverbladlus op de oost-zuid-relatie te vervangen door een directe verbindingsweg. Ten opzichte van varianten 1, 2 en 3 wordt hierbij het aantal convergentiepunten niet verder gereduceerd, omdat er op de A2Re al geen rangeerbaan aanwezig is. Wel is hierbij te zien als effect dat reistijd op de oost-zuid-verbinding korter is;
- de verkeersveiligheid op deze relatie verbetert. Bij een klaverbladlus zonder voorafgaand weefvak bestaat namelijk het risico dat weggebruikers de krappe lus niet verwachten en niet of te laat afremmen. Om deze reden staat een dergelijke vormgeving dan ook niet in de ontwerprichtlijnen;
- een minpunt kan zijn dat een directe verbindingsweg een verkeersaantrekkende werking heeft, maar deze valt naar verwachting in het niet naast de verkeersaantrekkende werking in zuidelijke richting die de vormgeving Deil-Empel 2x4 en 2x5 op zichzelf al hebben. Ook is er dankzij de capaciteitsuitbreiding bij de samenvoeging van de verbindingswegen naar de A2 richting 's-Hertogenbosch geen sprake van een nieuw knelpunt. Deze capaciteitsuitbreiding is dan ook een randvoorwaarde.

Conclusie

Deze variant leidt niet direct tot een verbetering van de doorstroming, maar leidt wel tot een verbetering van de verkeersveiligheid.

3.2 Verbindingswegen A2 - A15Re Deil - Meteren

3.2.1 Referentiesituatie

2030HOOG

In de dynamische simulatie van het knooppunt voor 2030HOOG komt de samenvoeging van de verbindingswegen van de A2 en de invoeging op de A15 richting Tiel naar voren als een doorstromingsknelpunt. Het betreft hier een clustering van convergentiepunten waar in de spitsen de intensiteiten en de hoeveelheid vrachtverkeer te groot wordt om voldoende hiaten te vinden.

De hierdoor ontstane congestie kan terugslaan naar de hoofdrijbanen van de A2, met name richting het noorden, (zie afbeelding 3.6).

Afbeelding 3.6 Terugslag congestie op verbindingsweg A2Re-A15Re in de avondspits 2030HOOG



2040HOOG

Uit de NRM-resultaten is te zien dat de I/C-verhouding op de locatie van de samenvoeging en rijstrookvermindering van de verbindingswegen oploopt naar 0,79 in de ochtendspits. Voor verbindingswegen in knooppunten kan een I/C-verhouding van boven de 0,7 al duiden op structurele congestie. De I/C-verhouding op de A15 tussen Deil en Meteren stijgt in de referentiesituatie 2040 naar 0,94 in de avondspits, wat betekent dat hier sprake is van structurele congestie die terug kan slaan op de verbindingswegen en richting de A2. Verwachting is dat bij verbreding van de A2 Deil-Empel naar 2x4 of 2x5 de bijkomende toename in verkeer niet verwerkt kan worden in deze wegvakken bij gelijkblijvend ontwerp.

3.2.2 Varianten

Rijstrookenschema's van de varianten binnen de kansrijke alternatieven zijn te vinden in bijlage I.

Tabel 3.3 geeft een samenvatting van de effecten van de varianten op de doorstroming van verschillende wegvakken waar bestaande of nieuw ontstane knelpunten zijn. Voor de hoofdrijbaan A15 geldt dat het onderscheidend vermogen van de varianten zit in de verkeersveiligheidsrisico's en het beperken van de terugslag van de congestie die onvermijdelijk komt kijken bij het terugbrengen van het aantal rijstroken naar 2.

Tabel 3.3 Effecten van varianten op bestaande en nieuwe knelpunten

Variant/criterium		1. Symmetrisch weefvak Deil-Meteren (conform alternatief 0+)	2. Asymmetrisch weefvak Deil-Meteren (conform alternatieven A en B)	3. Lostrekken vbw en doelgroepstrook (conform alternatief C)
verbindingsweg A2Re	doorstroming	--	+	--
verbindingsweg A2Li	doorstroming	-	+	+
	beperking terugslag	-	0	+

Variant/criterium		1. Symmetrisch weefvak Deil-Meteren (conform alternatief 0+)	2. Asymmetrisch weefvak Deil-Meteren (conform alternatieven A en B)	3. Lostrekken vbw en doelgroepstrook (conform alternatief C)
hoofddrijbaan A15 Deil - Meteren	verkeersveiligheid	0	-	0
hoofddrijbaan A2Li zuid	doorstroming	?	+	+
hoofddrijbaan A2Re noord	doorstroming	?	+	?
conclusie		slechte doorstroming	goede doorstroming, mogelijk verkeersveiligheidsrisico's	slechte doorstroming, wel minder verkeersveiligheidsrisico's

Advies

Variante 2 laat aantoonbaar de beste resultaten zien als het gaat om de doorstroming. Het advies is daarom om deze variant onderdeel te laten zijn van het concept-voorkeursalternatief en in de nadere uitwerking (volgende fase) te toetsen of de verkeersveiligheidsrisico's geaccepteerd kunnen worden. Aangezien het om gemiddelde risico's gaat, is de kans groot dat deze geaccepteerd kunnen worden. Indien deze risico's niet geaccepteerd worden, kan in de planuitwerking nader onderzoek plaatsvinden naar mitigerende maatregelen.

Onderbouwing

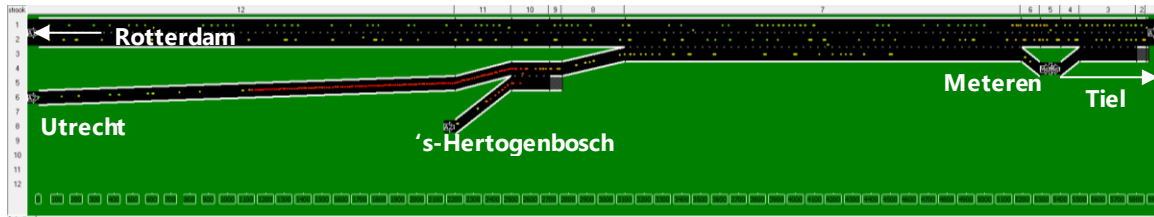
Variante 1: weefvak Deil-Meteren

Het principe van deze variant is dat het ontwerp van de verbindingswegen gelijk blijft, maar tussen Deil en Meteren een weefvak wordt ingepast. Hiermee wordt het meest stroomafwaartse knelpunt weggenomen door de verandering van het convergentiepunt. De variant is doorgerekend voor 0+ (2x3) en A (2x4). Wij zien hierbij de volgende effecten:

- de I/C-verhouding op de A15 Deil-Meteren daalt in alternatief A naar 0,72 in de avondspits;
- na het weefvak gaat het aantal rijstroken echter weer terug naar 2 en stijgt de I/C-verhouding op de A15 naar 0,92, wat op structurele congestie duidt;
- het meer stroomopwaartse knelpunt bij de samenvoeging en rijstrookvermindering van de verbindingswegen blijft bestaan. Hier stijgt de I/C-verhouding in alternatief A zelfs naar 0,93 in de ochtendspits.

Deze variant is voor alternatief A (Deil-Empel 2x4) middels een FOSIM simulatie doorgerekend met intensiteiten voor 2040HOOG, zie afbeelding 3.7. Te zien is dat het opheffen van het knelpunt bij de invoeging op de A15 bevorderlijk werkt voor de doorstroming ter plekke, maar dat er na aansluiting Meteren enige congestie ontstaat die terugslaat tot iets voor de aansluiting. Ook is te zien dat de verbeterde doorstroming tussen Deil en Meteren het probleem in het stroomopwaartse knelpunt nog niet oplost. De ontstane congestie slaat terug op de verbindingsweg vanuit het Noorden. Het effect op de hoofddrijbaan A2 is niet goed in te schatten op basis van de beschikbare informatie.

Afbeelding 3.7 FOSIM A15Re Deil-Meteren bij alternatief A



Conclusie

Omdat deze variant het stroomopwaartse knelpunt in de verbindingswegen niet oplost, wordt afgeraden deze variant toe te passen.

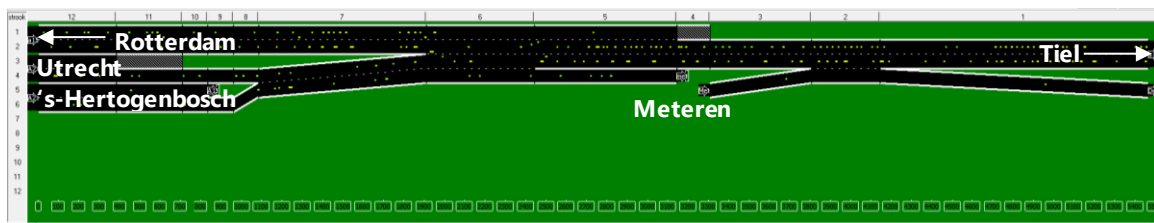
Variant 2: wegnemen rijstrookvermindering verbindingswegen en asymmetrisch weefvak Deil-Meteren

Het principe van deze variant is dat zowel het convergentiepunt in de verbindingswegen als het convergentiepunt bij de invoeging op de A15 worden weggenomen. Om dit in te passen, wordt het wegvak tussen Deil en Meteren vormgegeven als asymmetrisch weefvak en is er een rijstrookbeëindiging ingepast tussen de af- en oprit van aansluiting Meteren. De variant is doorgerekend voor alternatief B (2x4). Wij zien de volgende effecten:

- door het wegnemen van beide convergentiepunten in het originele knelpunt, verbetert de doorstroming hier aanzienlijk. De I/C-verhouding daalt in alternatief B op de verbindingswegen naar 0,52 in de ochtendspits en op de A15 Deil-Meteren (waar lokaal 4 rijstroken zijn) naar 0,54 in de avondspits;
- wel moet bij deze variant na aansluiting Meteren het aantal rijstroken op de A15 weer middels een rijstrookafstreping worden teruggebracht naar 2. Op die locatie stijgt de I/C-verhouding dan ook naar 0,92, wat duidt op structurele congestie;
- de principekeuzes in deze variant hebben nadelen voor verkeersveiligheid. De nieuwe verkeersveiligheidsrisico's (zie onderstaand) schatten wij in als 'gemiddeld' conform de VOA-risicotabel:
 - het toepassen van een asymmetrisch weefvak tussen Deil en Meteren kan leiden tot meer ongevallen;
 - doorgaand vrachtverkeer op de A15 moet een rijstrook naar rechts opschuiven, wat in combinatie met de rijstrookafstreping kan leiden tot meer ongevallen.

Deze variant is doorgerekend met een FOSIM model met intensiteiten voor alternatief B (Deil-Empel 2x4) met hoog groeiscenario in het jaar 2040. In afbeelding 3.8 is te zien dat het verwachte doorstromingsknelpunt op de hoofdrijbaan A15 nog geen problemen oplevert voor de doorstroming stroomopwaarts. Deze variant is daarmee naar verwachting te realiseren zonder grote bijkomende knelpunten. Het 2040 hoge groeiscenario kan worden beschouwd als een maximaal scenario, mede gezien het feit dat effecten van een breed mobiliteitspakket, 100 km/uur en COVID-19 hier niet in zijn meegenomen. Deze scenario's/inzet werken allemaal verkeersverlagend.

Afbeelding 3.8 FOSIM A15Re Deil-Meteren bij alternatief B



Conclusie

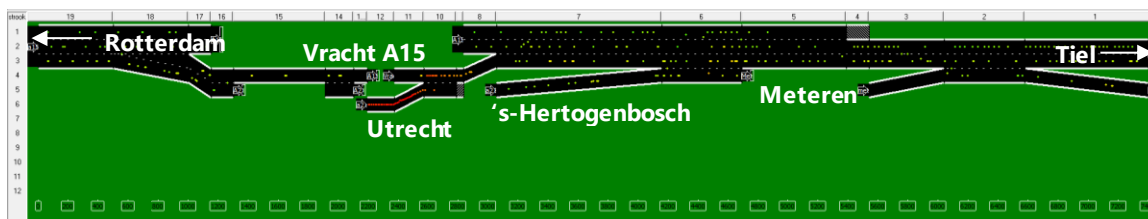
Ten behoeve van de doorstroming van de verbindingswegen en om terugslag naar de A2 te voorkomen, is het advies om deze variant toe te passen in het concept-voorkeursalternatief. Wel zijn er nadelen voor de verkeersveiligheid en de doorstroming op de hoofdrijbaan A15.

Variant 3: lostrekken verbindingswegen, doelgroepstrook A15 en weefvak Deil-Meteren

Het principe van deze variant is dat de verbindingswegen van de A2 van elkaar worden losgetrokken en doorgaand vrachtverkeer op de A15 om het knooppunt heen wordt geleid via een doelgroepstrook. De verbindingsweg uit Utrecht voegt in bij de doelgroepstrook waarna deze samenvoegen met de A15. De verbindingsweg uit 's-Hertogenbosch komt verderop bij de A15 middels een weefvak tussen Deil en Meteren. Met het lostrekken van de verbindingswegen en het aanleggen van het weefvak, zijn de convergentiepunten in het originele knelpunt weggenomen. Ook is er door de constructie met de doelgroepstrook geen verplichte rijstrookwissel voor vracht zoals in variant 2. Verder is er ook bij deze variant een rijstrookafstreping tussen de af- en oprit van Meteren nodig. Deze variant is doorgerekend voor alternatief C (2x5). Wij zien de volgende effecten:

- in het FOSIM model met intensiteiten van alternatief C (Deil-Empel 2x5), is te zien dat dit de doorstroming op de verbindingsweg vanuit 's-Hertogenbosch en op de A15 verbetert (afbeelding 3.9);
- bij de invoeging van de verbindingsweg uit Utrecht bij de doelgroepstrook stijgt de I/C-verhouding bij alternatief C lokaal naar 0,79 in de ochtendspits, wat voor een verbindingsweg kan duiden op structurele congestie. In afbeelding 3.9 is te zien dat dit leidt tot congestie met terugslag op de verbindingsweg. Om te weten of de congestie ook terugslaat richting de A2, is een dynamische simulatie nodig van het gehele knooppunt met de laatste verkeerscijfers. Wij kunnen aannemen dat dit knelpunt ook bestaat bij Deil-Empel 2x4, omdat de 2 betreffende verkeersstromen geen gebruik maken van de A2 Deil-Empel;
- bij de rijstrookafstreping tussen de af- en oprit van Meteren stijgt de I/C-verhouding naar 0,97 in de avondspits, wat zeker op structurele congestie op de A15 duidt met mogelijk terugslag. In afbeelding 3.9 is echter geen terugslag richting het knooppunt te zien. Ten opzichte van variant 2 zijn er 2 voordelen op het gebied van verkeersveiligheid:
 - het weefvak tussen Deil en Meteren is symmetrisch;
 - het doorgaande vrachtverkeer zit al op de juiste strook.

Afbeelding 3.9 FOSIM A15Re Deil-Meteren bij alternatief C



Conclusie

Ten behoeve van de doorstroming van noord naar oost wordt deze variant afgeraden. Wel heeft de variant voordelen voor de verkeersveiligheid ten opzichte van variant 2.

3.3 Verbindingswegen A15 - A2Re

3.3.1 Referentiesituatie

Uit de dynamische simulatie met intensiteiten van 2030HOOG komt naar voren dat de rijstrookvermindering na de samenvoeging van de verbindingswegen richting het zuiden een knelpunt vormt (zie afbeelding 3.10). De NRM resultaten voor de referentie 2040 laten zien dat de I/C-verhouding hier oploopt naar 0,76 in de ochtendspits, wat voor een verbindingsweg kan duiden op structurele congestie.

De verwachting is dat bij gelijkblijvende vormgeving van het wegvak het extra verkeer als gevolg van een verbreding Deil-Empel naar 2x4 of 2x5 niet verwerkt kan worden met mogelijke terugslag naar de A15 als gevolg.

Afbeelding 3.10 Congestie bij rijstrookvermindering verbindingswegen A15 - A2Re in de ochtendspits 2030HOOG



3.3.2 Varianten

Er is 1 variant voor dit knelpunt doorgerekend voor alle alternatieven: het wegnemen van de rijstrookvermindering en het toepassen van een asymmetrisch weefvak tussen Deil en Waardenburg. Hiermee wordt het convergentiepunt weggenomen, waardoor de doorstroming op de verbindingswegen verbetert. In alternatieven A, B (Deil-Empel 2x4) en C (Deil-Empel 2x5) zakt de I/C-verhouding op de verbindingswegen naar circa 0,45. Wel betekent dit dat er op de A2 tussen Deil en Waardenburg een asymmetrisch weefvak met afvallende rijstrook moet worden ingepast, wat verkeersveiligheidsrisico's oplevert. Deze effecten zijn samengevat in tabel 3.4

Tabel 3.4 Effecten van variant op bestaande en nieuwe knelpunten

Variant	Verbindingswegen A15	Hoofdrijbaan A2
	doorstroming	verkeersveiligheid
1. asymmetrisch weefvak Deil - Waardenburg	++	-

Advies

Omwille van de doorstroming en in verband met de relatie tot knelpunt 1, is het advies om deze ontwerpvariant toe te passen.

3.4 Invoeging Waardenburg en uitvoeging knooppunt Deil A2Li

3.4.1 Referentiesituatie

In noordelijke richting zijn er vaak doorstromingsproblemen tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil in de ochtendspits. In afbeelding 3.11 is te zien dat in 2030 al turbulentie ontstaat in dit wegvak. In 2040 stijgt de I/C-verhouding hier naar 0,97, wat duidt op structurele congestie.



3.4.2 Varianten

In alle kansrijke alternatieven is dit wegvak vormgegeven als een weefvak tussen de aansluiting en het knooppunt. Een opgave is hier dat de hoofdrijbaan A2 van 4 rijstroken (concept-voorkeursalternatief) naar 3 rijstroken in het knooppunt moet gaan. Hiervoor bestaan 2 varianten: een asymmetrisch weefvak (conform kansrijk alternatief A) en een symmetrisch weefvak met een rijstrookafstreping in het knooppunt (conform kansrijk alternatief B). Ook wordt de locatie van aansluiting Waardenburg in de alternatieven gevarieerd. De effecten van wijziging van de locatie zijn geen onderdeel van deze notitie. In tabel 3.5 zijn de effecten van de twee varianten voor het weefvak samengevat.

Tabel 3.5 Effecten van variant op bestaande en nieuwe knelpunten

Variant	1. Asymmetrisch weefvak Waardenburg - Deil (conform kansrijk alternatief A)	2. Symmetrisch weefvak Waardenburg - Deil met rijstrookafstreping (conform kansrijk alternatief B)
doorstroming A2 (gezien de inherente capaciteitssterugloop in het knooppunt)	++	+
verkeersveiligheid A2	0	-

Advies

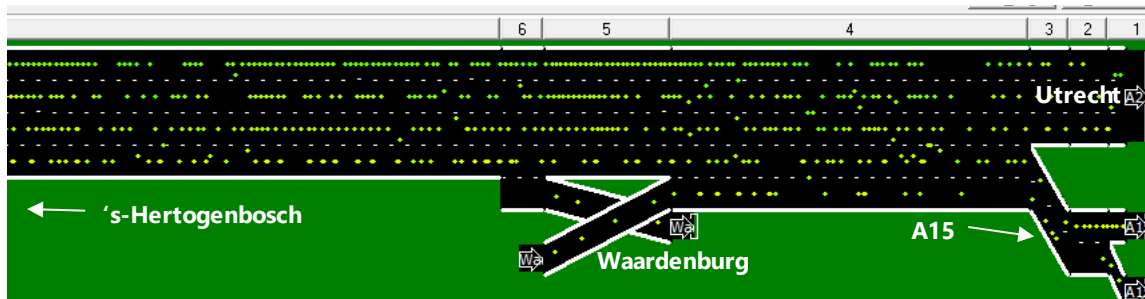
Op basis van de beschikbare informatie, presteert variant 1 het beste op het gebied van doorstroming en verkeersveiligheid. Er wordt dan ook aangeraden om deze variant op te nemen in het voorkeursalternatief.

Onderbouwing

Variant 1: asymmetrisch weefvak Waardenburg - Deil

Bij deze variant komt de oprit van Waardenburg bij de A2 als samenvoeging en gaat dit over in een weefvak naar de A15 met 2 rijstroken. 3 rijstroken gaan rechtdoor het knooppunt in. Gezien het feit dat de capaciteit van de hoofdrijbaan in dit wegvak van 5 rijstroken naar 3 gaat, is er in kansrijk alternatief A een redelijk goede doorstroming te zien (zie afbeelding 3.12). Wel dient hierbij te worden opgemerkt dat de locatie van aansluiting Waardenburg in het concept-voorkeursalternatief dichterbij het knooppunt ligt ten opzichte van kansrijk alternatief A.

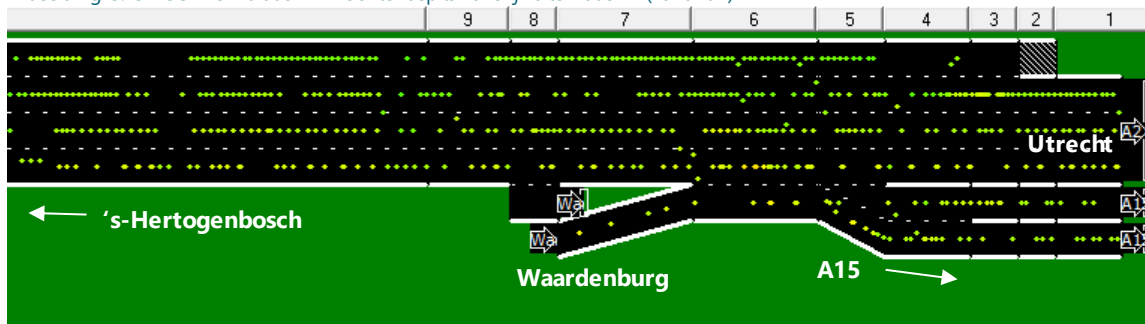
Afbeelding 3.12 FOSIM simulatie A2Li ochtendspits kansrijk alternatief A (variant 1)



Variant 2: symmetrisch weefvak Waardenburg - Deil met rijstrookafstreping in knooppunt

Bij deze variant wordt tussen de oprit van Waardenburg en de uitvoering naar de A15 een symmetrisch weefvak aangelegd met een opdikking van de verbindingswegen. Hierdoor gaat de hoofdrijbaan met 4 rijstroken het knooppunt in waar deze moeten worden teruggebracht naar 3 door middel van een rijstrookafstreping. De variant laat een acceptabele doorstroming zien (afbeelding 3.13) met soms enige congestie bij de rijstrookafstreping. Bij de rijstrookafstreping stijgt de I/C-verhouding van 0,70 naar 0,92, wat niet alleen risico's voor de doorstroming oplevert, maar vooral ook voor de verkeersveiligheid. Daarom is deze variant niet wenselijk.

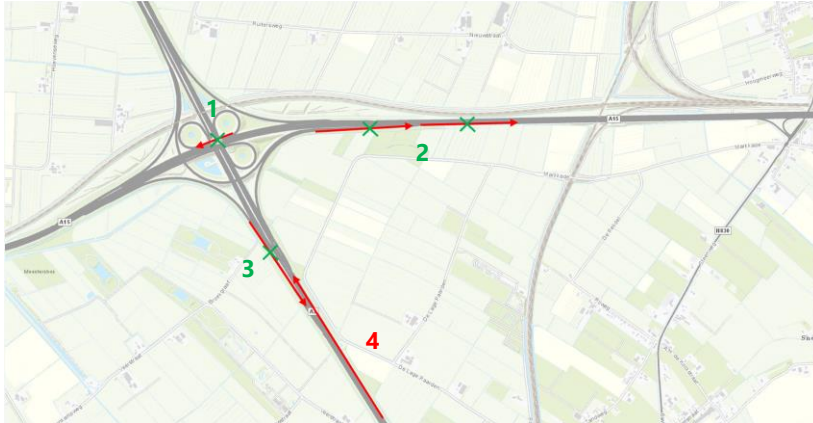
Afbeelding 3.13 FOSIM simulatie A2Li ochtendspits kansrijk alternatief B (variant 2)



3.5 Mogelijke resterende knelpunten

Uit bovenstaande informatie kan worden geconcludeerd dat de geadviseerde ontwerpvarianten knelpunten 1, 2 en 3 kunnen oplossen. Knelpunt 4 blijft mogelijk bestaan en is gerelateerd aan de locatie van aansluiting Waardenburg. Afbeelding 3.14 geeft een overzicht van de opgeloste knelpunten.

Afbeelding 3.14 Opgeloste knelpunten op basis van de beschikbare informatie



Daarnaast zijn er wegvakken waar nog onduidelijkheid over bestaat op basis van de beschikbare informatie en in het licht van andere ontwerpvoorstellen. Behalve knelpunt 4, zijn dit de wegvakken die in Afbeelding 3.15 oranje gemarkeerd zijn: de doorgaande wegvakken in noordelijke richting in het knooppunt (rangeerbaan en hoofdrijbaan), de verbindingswegen richting Rotterdam en de A15 richting Tiel bij de rijstrookafstropping bij Meteren. Meer gedetailleerd onderzoek moet aantonen wat er in deze wegvakken gebeurt (zie hoofdstuk4).

Afbeelding 3.15 Mogelijke resterende knelpunten na doorvoeren ontwerpvoorstellen uit kansrijke alternatieven



4 AANVULLEND ONDERZOEK FASE 2

Om antwoord te geven op de openstaande vragen gesteld in paragraaf 3.1 en 3.5, is bij de trechtering van kansrijke alternatieven naar voorkeursalternatief aanvullend onderzoek uitgevoerd. Deze vragen zijn:

- 1 wat is het probleemoplossend vermogen van een fly-over zuid-west ten opzichte van een ontvlechting van het weefvak op de A15Li?
- 2 hoe is de doorstroming in de in Afbeelding 3.15 gearceerde wegvakken bij de voorgestelde oplossingen?

Dit hoofdstuk presenteert de uitgangspunten, belangrijkste resultaten en bijbehorende conclusies uit dat onderzoek.

4.1 Uitgangspunten

Er zijn twee varianten gesimuleerd met de simulatiesoftware PTV Vissim. In Tabel 4.1 zijn de uitgangspunten voor beide varianten samengevat. Een belangrijk uitgangspunt in deze fase is dat aansluiting Waardenburg naar het noorden wordt verplaatst. Omdat in het concept VKA de keuze is gemaakt aansluiting Waardenburg toch op de huidige locatie te laten liggen, zijn in fase 3 nogmaals extra berekeningen uitgevoerd met nieuwe uitgangspunten. De uitkomsten van deze berekeningen zijn te vinden in hoofdstuk 0.

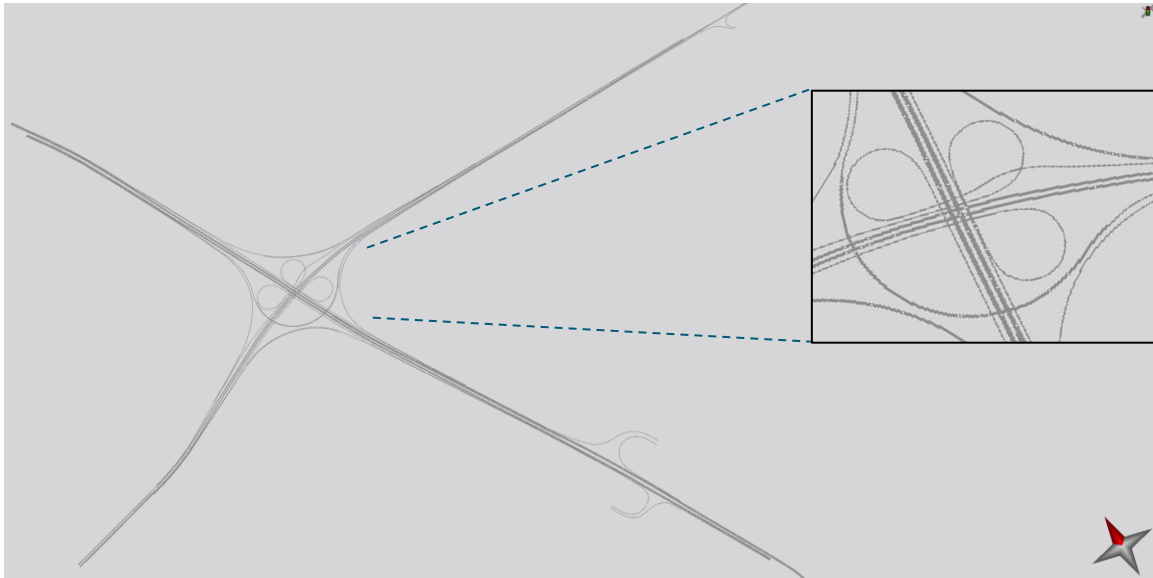
Tabel 4.1 Uitgangspunten simulatiemodellen varianten knooppunt Deil

Onderdeel		Variant A	Variant B
netwerk	A2 HRB	2x4 (conform voorlopig VKA)	
	A15Re HRB ri. Tiel	doorlopend asymmetrisch weefvak, rijstrookafstreping bij Meteren (conform voorlopig VKA)	
	A15Li rangeerbaan ri. R'dam	ontvlochten conform kansrijk alternatief A	fly-over zuid-west conform kansrijk alternatief B
	A2Li rangeerbaan ri. Utrecht	rangeerbaan en weefvak behouden	rangeerbaan en weefvak verwijderd (fly-over)
	verbindingswegen A2 ri. Tiel	samengevoegd als 2 rijstroken, asymmetrisch weefvak A15 (conform voorlopig VKA)	
	verbindingswegen A15 ri. 's-Hertogenbosch	samengevoegd als 2 rijstroken, asymmetrisch weefvak A2 (conform voorlopig VKA)	
	aansluiting Waardenburg	verplaatst naar het noorden	
verkeersintensiteiten (NRM)	WLO scenario	2040 HOOG	
	kansrijk alternatief	A2	B
	dagdeel	ochtendspits (07.00-09.00 uur)	

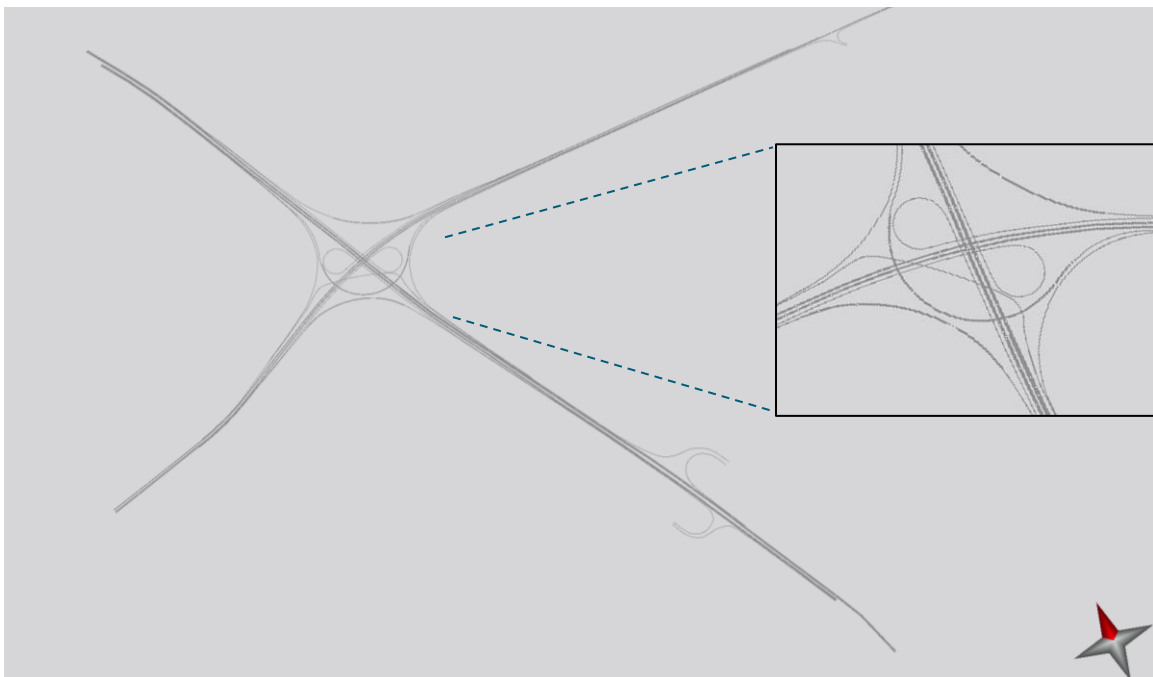
4.1.1 Netwerken

Bij de vormgeving van de netwerken is het elementair ontwerp gebruikt van het concept-voorkeursalternatief (werkhypothese), aangevuld met enkele inpassingsontwerpen op knelpuntlocaties. De netwerken van de varianten verschillen alleen als het gaat om de verbindingswegen zuid-west en oost-zuid en de rangeerbanen. Afbeelding 4.1 en afbeelding 4.2 geven de netwerken weer.

Afbeelding 4.1 Netwerk variant A



Afbeelding 4.2 Netwerk variant B



4.1.2 Verkeer

Er is voor gekozen om bij variant A uit te gaan van verkeersintensiteiten conform kansrijk alternatief A2 en bij variant B van kansrijk alternatief B. In beide alternatieven heeft het traject tussen Deil en Empel 4 rijstroken. De intensiteiten liggen daarom niet erg veel uit elkaar, maar juist op de verbindingswegen naar de A15 is er een verschil wegens de verkeersaantrekkende werking van de varianten. Voor de verbindingsweg van zuid naar west, die we hier bestuderen, ligt de intensiteit bij alternatief circa 15 % hoger.

Dit aanvullende onderzoek richt zich specifiek op de wegvakken waar op basis van de voorheen beschikbare informatie geen conclusies over konden worden getrokken. Voor deze wegvakken is op basis van de NRM resultaten bevonden dat de ochtendspits maatgevend is. Daarom zijn de simulaties uitgevoerd met ochtendspits intensiteiten (07.00 - 09.00 uur). Het alleen onderzoeken van de ochtendspits betekent wel dat de resultaten niet alle knelpunten in het knooppunt laten zien. Overige knelpunten waren al in beeld op basis van de beschikbare informatie.

Om een realistische verdeling van verkeer over de spitsperiode te krijgen, is een spitsprofiel toegepast waarbij in het midden van de spits meer voertuigen het netwerk in komen dan aan de randen van de spits. Deze verdeling is per kwartier gemaakt. Het totaal over de spitsperiode blijft gelijk.

Het NRM laat zien dat bij variant A de rangeerbaan op de A2Li wordt gebruikt door doorgaand verkeer (circa 400 voertuigen per uur in de ochtendspits). In de dynamische toedeling van het VISSIM model is daarom rekening gehouden met de mogelijkheid voor doorgaand verkeer om gebruik te maken van de rangeerbaan, maar deze rangeerbaan heeft een hogere weerstand gekregen dan de hoofdrijbaan. Na het convergeren van de toedeling bleek er geen gebruik gemaakt te worden van deze mogelijkheid.

4.1.3 Data verzameling en simulatie opzet

Zowel tijdens het kalibratieproces als tijdens de simulatie is de reistijd, vertraging en aantal voertuigen gemeten voor een paar specifieke locaties. Daarnaast is de modelanimatie gebruikt voor verificatie en signaleren van knelpunten. Voor beide varianten bleken 10 modelruns voldoende om resultaten te genereren waar eenduidige uitspraken over gedaan kunnen worden.

4.2 Resultaten

De verkeersafwikkeling van beide varianten is bestudeerd voor de wegvakken zoals beschreven in paragraaf 3.5, weergegeven in onderstaande afbeelding 3.3. Dit zijn de volgende wegvakken:

- 1 weefvak A2Li tussen Waardenburg en Deil;
- 2 doorgaande rijbaan A2Li door het knooppunt (rangeerbaan en hoofdrijbaan);
- 3 samenvoeging en invoeging verbindingswegen A15Li richting Rotterdam;
- 4 rijstrookafstropping A15Re bij Meteren.

Afbeelding 4.3 Te beoordelen wegvakken

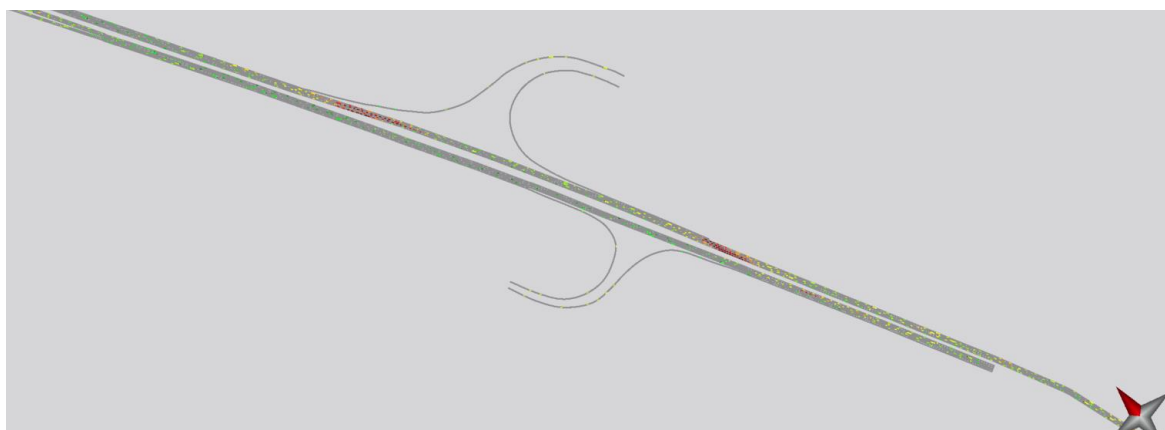


4.2.1 Locatie 4: weefvak A2Li tussen Waardenburg en Deil

Beschrijving effecten

Zowel in variant A als in variant B is te zien dat er naarmate de ochtendspits vordert steeds meer congestie ontstaat in het weefvak tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil. Deze congestie slaat terug voorbij de aansluiting en richting de Waalbrug, zie afbeelding 4.4. Hierdoor loopt met name tussen de Waalbrug en aansluiting Waardenburg de vertraging het meeste op.

Afbeelding 4.4 Congestie in weefvak Waardenburg-Deil met schokgolven naar Waalbrug in variant A



Door dit knelpunt komt er met name in de tweede helft van de ochtendspits minder verkeer in stroomafwaartse wegvakken, waardoor mogelijke knelpunten hier afnemen. In Tabel 4.2 is het verloop van de vertraging en voertuigverliesuren tussen de Waalbrug en het knooppunt over het hoogtepunt van de ochtendspits te zien. Te zien is dat in de late ochtendspits de vertraging meer dan de helft van de gehele reistijd op dit wegvak uitmaakt. De opgelopen vertraging is echter niet substantieel: op het hoogtepunt minder dan 2 minuten over een afstand van 3 km.

Tabel 4.2 Vertraging in verhouding tot gehele reistijd en voertuigverliesuren (VVU) tussen de Waalbrug en knooppunt Deil

Tijd	Variant A			Variant B		
	Gemiddelde vertraging		VVU	Gemiddelde vertraging		VVU
	Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)		Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)	
07.30 - 07.45 uur	35	27 %	18	35	27 %	19
07.45 - 08.00 uur	66	41 %	36	70	43 %	39
08.00 - 08.15 uur	96	51 %	52	108	54 %	58
08.15 - 08.30 uur	107	53 %	57	109	54 %	59

De I/C-verhouding (op basis van het NRM) in dit wegvak in de ochtendspits is bij kansrijk alternatief A2 0,79 en bij kansrijk alternatief B 0,94, terwijl de capaciteit gelijk is tussen de alternatieven. Deze I/C-verhouding is mede zo hoog vanwege de grote hoeveelheid wevend verkeer. De hoge mate van turbulentie is te verklaren door de combinatie van deze hoge I/C-verhouding, hoge mate van wevend verkeer en de hoeveelheid verplichte rijstroomwissels die in dit wegvak (van circa 950 m) moeten worden uitgevoerd. De grootte van het knelpunt hangt ook samen met de locatie van aansluiting Waardenburg.

Conclusie

Het weefvak tussen Waardenburg en Deil vormt in beide varianten een knelpunt met terugslaan schokgolven tot aan de Waalbrug. Hoewel de relatieve vertraging hier oploopt tot meer dan de helft van de reistijd, is de absolute vertraging niet substantieel: op het hoogtepunt minder dan 2 minuten over een afstand van 3 km. Er is geen significant verschil te zien tussen de varianten. Dit knelpunt is in beide varianten bepalend voor de doorstroming van het knooppunt. Hierdoor zijn de effecten van de varianten voor de verbindingswegen van het knooppunt moeilijker te zien.

De oorzaak van de congestie is een combinatie van het volgende:

- 1 hoge I/C-verhouding in het wegvak;
- 2 hoge mate wevend verkeer;
- 3 veel verplichte rijstrookwissels over een lengte van circa 950 m.

4.2.2 Locatie 5: doorgaande rijbanen in knooppunt

Beschrijving effecten

Bij beide varianten is de doorstroming door het knooppunt heen in noordelijke richting redelijk goed, maar treedt er soms enige turbulentie op. Bij variant A is de doorstroming op de rangeerbaan door het knooppunt goed. In tegenstelling tot het NRM, liet het VISSIM model geen doorgaand verkeer zien dat gebruik maakt van de rangeerbaan. Daarom zit hier alleen het wevende verkeer van en naar de A15 op. Waarschijnlijk is dit het gevolg van de redelijk goede doorstroming van het knooppunt. Hier is een relatie met het stroomopwaartse knelpunt tussen Waardenburg en Deil. Afbeelding 4.5 laat de doorstroming in het knooppunt zien in variant A in de vroege ochtendspits.

Afbeelding 4.5 Turbulentie in knooppunt in vroege ochtendspits variant A



In Tabel 4.3 is voor beide varianten de absolute en relatieve vertraging op de hoofdrijbaan in het knooppunt weergegeven, alsmede de voertuigverliesuren. Dit is voor het hoogtepunt van de spits gedaan (07.30 - 08.30 uur). Hierbij vallen twee dingen op:

- 1 de vertraging neemt af richting het einde van het hoogtepunt van de ochtendspits. Te zien is dat de congestie zich langzaam verplaatst naar het stroomopwaartse knelpunt tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil;

2 bij variant A ligt de vertraging hoger dan bij variant B. De reden hiervan is dat er in kansrijk alternatief A meer voertuigen van zuid naar noord reizen. De toedeling van het NRM liet zien dat een deel van het doorgaande verkeer gebruik maakte van de rangeerbaan die ook door het knooppunt loopt in noordelijke richting. Dit betekent in feite dat de capaciteit door het knooppunt heen bij dit alternatief hoger ligt dan bij alternatief B en dat leidt tot het aantrekken van meer verkeer. De toedeling in VISSIM laat echter zien dat al het doorgaande verkeer in variant A gebruik maakt van de hoofdrijbaan, waardoor de intensiteiten hier dus hoger liggen. Het verschil is echter klein, met name gekeken naar de absolute vertraging, die op het hoogtepunt bij variant A 49 seconden is en bij variant B 36 seconden.

Tabel 4.3 Verhouding vertraging ten opzichte van gehele reistijd en voertuigverliesuren op de hoofdrijbaan A2Li binnen het knooppunt

Tijd	Variant A			Variant B		
	Gemiddelde vertraging		VVU	Gemiddelde vertraging		VVU
	Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)		Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)	
07.30 - 07.45 uur	27	27 %	10	21	23 %	8
07.45 - 08.00 uur	44	38 %	19	36	33 %	15
08.00 - 08.15 uur	49	41 %	21	32	31 %	13
08.15 - 08.30 uur	43	38 %	18	30	30 %	12

Conclusie

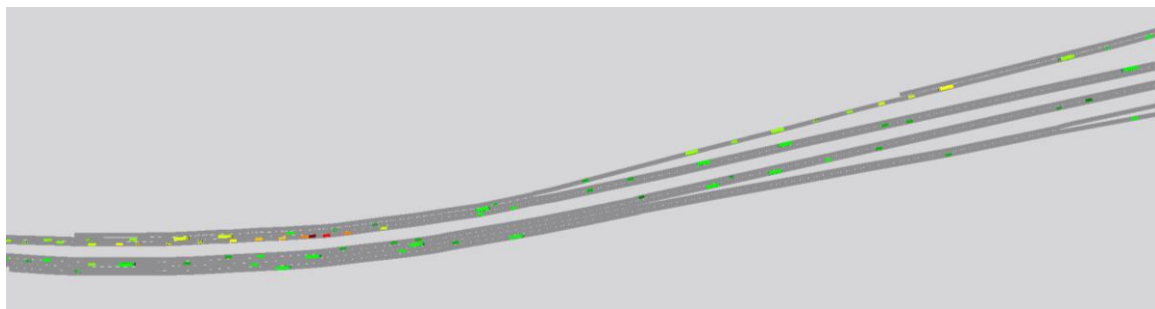
Beide varianten laten een redelijk goede doorstroming zien door het knooppunt heen met een vertraging van maximaal 50 seconden. Aan het verloop van de vertraging is te zien dat hier een relatie ligt met het stroomopwaartse knelpunt tussen Waardenburg en Deil. Mogelijk kan de vertraging in het knooppunt oplopen als dit stroomopwaartse knelpunt afneemt. In dat geval kan in variant A ook verkeer gezien worden dat de rangeerbaan als doorgaande route gebruikt en zou de vertraging in variant A lager komen te liggen dan in variant B.

4.2.3 Locatie 6: samenvoeging en invoeging verbindingswegen richting Rotterdam

Beschrijving effecten

De aanleiding om dit wegvak te onderzoeken, is dat het NRM hier bij kansrijk alternatief A2 een I/C-verhouding van 0,76 liet zien en bij kansrijk alternatief B een I/C-verhouding van 0,82. Het simulatiemodel laat echter in geen van beide gevallen congestie zien. Bij de invoeging is soms enige turbulentie te zien (zie Afbeelding 4.6), maar de doorstroming is over het algemeen goed.

Afbeelding 4.6 Turbulentie bij invoeging richting Rotterdam in variant A



In Tabel 4.4 zijn de vertraging en de voertuigverliesuren te zien. Deze zijn gemeten voor de verbindingsweg vanuit 's-Hertogenbosch tot na de invoeging bij de A15. Te zien is dat de vertraging hier laag blijft. Mogelijk bestaat er een relatie met de stroomopwaartse knelpunten, maar of er op deze plek congestie zou zijn als de doorstroming stroomopwaarts zou verbeteren, is nog maar de vraag. Ook is te zien dat de vertraging iets hoger ligt in variant A dan in variant B, terwijl de intensiteiten bij variant B circa 15 % hoger liggen. Dit indiceert dat niet de intensiteit, maar de vormgeving van het wegvak bepalend is voor de vertraging. Een fly-over stroomt over het algemeen beter door dan een klaverbladlus. Wel is variant B gevoeliger voor de stroomopwaartse doorstroming: wanneer het wegvak tussen Waardenburg en Deil beter doorstroomt, komt de congestie gemakkelijker in dit wegvak terecht, omdat dit het eerste stroomafwaartse convergentiepunt is. Ook liggen de intensiteiten van 's-Hertogenbosch naar Rotterdam hoger bij variant B.

Tabel 4.4 Vertraging in verhouding tot gehele reistijd en voertuigverliesuren verbindingsweg 's-Hertogenbosch - Rotterdam

Tijd	Variant A			Variant B		
	Gemiddelde vertraging		VVU	Gemiddelde vertraging		VVU
	Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)		Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)	
07.30 - 07.45 uur	15	15 %	1	10	11 %	1
07.45 - 08.00 uur	17	17 %	1	16	16 %	2
08.00 - 08.15 uur	18	17 %	2	14	15 %	1
08.15 - 08.30 uur	18	17 %	1	12	13 %	1

Conclusie

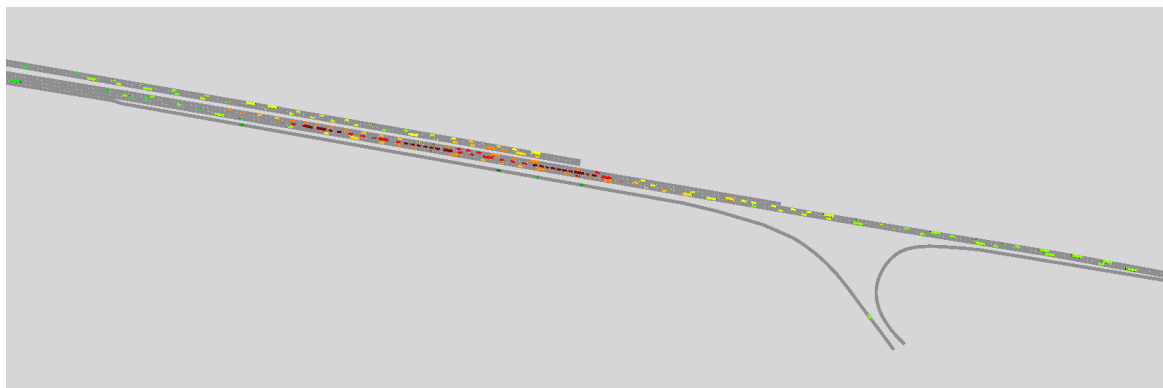
De doorstroming in dit wegvak is over het algemeen goed. Mogelijk kan de doorstroming verslechteren wanneer het wegvak tussen Waardenburg en Deil beter doorstroomt. Variant B is hier gevoeliger voor dan variant A.

4.2.4 Locatie 7: rijstrookafstreping A15Re bij Meteren

Beschrijving effecten

Bij de rijstrookafstreping op de A15 bij Meteren is in beide varianten congestie te zien (zie Afbeelding 4.7). In variant B is deze congestie groter dan in variant A. In geen van beide gevallen is echter terugslag te zien tot in het weefvak vanaf Deil.

Afbeelding 4.7 Congestie bij rijstrookafstreping A15 Meteren in variant B



In Tabel 4.5 zijn de vertraging en voertuigverliesuren te zien op de A15 vanaf de invoeging van de A2 tot aan de invoeging van Meteren. Hierbij valt op dat de vertraging en piek van de vertraging bij variant B hoger liggen dan bij variant A. Dit is te verklaren door de grotere hoeveelheid verkeer die in kansrijk alternatief B van het zuiden naar het oosten gaat, waarschijnlijk als gevolg van de nieuwe aansluiting bij Empel. Hier ligt waarschijnlijk geen relatie met het verschil in vormgeving van knooppunt Deil, omdat de doorstroming op de rangeerbaan en verbindingswegen bij beide varianten redelijk tot goed is. Daarom kan voor het concept-voorkeursalternatief uitgegaan worden van de vertraging die te zien is bij variant A. Er is in het verloop van het knelpunt over de tijd geen verband te zien met het stroomopwaartse knelpunt bij Waardenburg, maar dat wil niet zeggen dat er geen verband is. Mogelijk verergert dit knelpunt wanneer de doorstroming bij Waardenburg verbetert.

Tabel 4.5 Vertraging in verhouding tot gehele reistijd en voertuigverliesuren A15Re vanaf invoeging A2 tot invoeging Meteren

Tijd	Variant A			Variant B		
	Gemiddelde vertraging		VVU	Gemiddelde vertraging		VVU
	Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)		Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)	
07.30 - 07.45 uur	8	9 %	2	10	11 %	2
07.45 - 08.00 uur	17	18 %	4	28	27 %	7
08.00 - 08.15 uur	24	24 %	6	48	38 %	13
08.15 - 08.30 uur	15	16 %	4	49	39 %	12

Conclusie

Er treedt bij beide varianten congestie op die niet terugslaat tot in het weefvak. Mogelijk verslechtert het knelpunt wanneer de doorstroming bij Waardenburg verbetert. Aandachtspunt is dat dit knelpunt verslechtert wanneer de aansluiting bij Empel toch in het ontwerp wordt opgenomen.

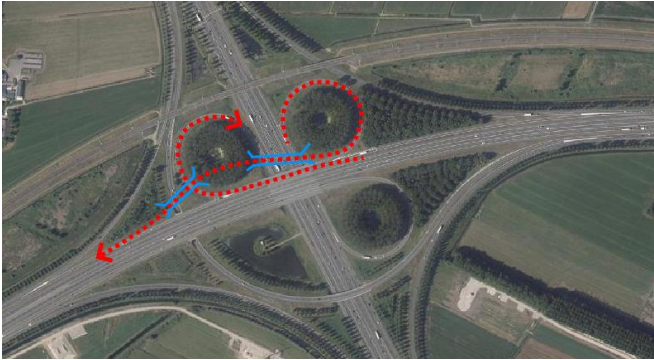
5 AANVULLEND ONDERZOEK FASE 3

Met de onderzoeken uit fase 1 en 2 ligt alle onderbouwing met betrekking tot de doorstroming klaar voor de varianten die in de kansrijke alternatieven zijn onderzocht voor knooppunt Deil. In het integrale afwegingsproces naar het uiteindelijke voorkeursalternatief zijn echter op twee punten keuzes gemaakt waardoor de uitgangspunten voor het VKA niet meer overeenkomen met de uitgangspunten van de bovenstaande onderzoeken. Daarom is een derde onderzoeksfase toegevoegd waarin het doel is om de doorstroming van het VKA met de nieuwste uitgangspunten te verifiëren.

De wijzigingen zijn als volgt:

- 1 naar aanleiding van verkeersveiligheidsoverwegingen is de vorm van de ontvlechting van het weefvak op de A15Li aangepast ten opzichte van de onderzochte varianten. In het nieuwe ontwerp voegt verkeer op de relatie oost-zuid direct uit vanaf de HRB A15Li en wordt de rangeerbaan opgeheven (zie Afbeelding 5.1);
- 2 de aansluiting Waardenburg wordt op de huidige locatie behouden;
- 3 er zijn nieuwe NRM doorrekeningen gedaan voor het VKA met NRM 2020 waardoor de verkeersstromen iets wijzigen.

Afbeelding 5.1 Ontwerp ontvlechting VKA



Bij deze fase staan de volgende vragen centraal:

- blijven de conclusies uit de vorige fasen met betrekking tot de doorstroming op de aandachtswegvakken (zie Afbeelding 5.2) staan?
 - met de nieuwe verkeerscijfers voor het VKA?
 - heeft het behouden van aansluiting Waardenburg op de huidige locatie een positief effect op de doorstroming tussen Waardenburg en Deil (locatie 4) en wat doet dit met de stroomafwaartse locaties?
- heeft het nieuwe ontwerp voor de ontvlechting nog gevolgen voor de doorstroming op de A15Li (locatie 8 in Afbeelding 5.2)?

Afbeelding 5.2 Mogelijke resterende knelpunten concept-voorkeursalternatief



5.1 Uitgangspunten

Net als in fase 2, vindt doorrekening plaats met de dynamische simulatiesoftware PTV Vissim. De uitgangspunten zijn voor het grootste deel hetzelfde als bij de doorrekening in fase 2, met uitzondering van het weefvak op de A15Li, de locatie van aansluiting Waardenburg en de verkeersintensiteiten. In tabel 5.1 zijn de uitgangspunten nog een keer op een rij gezet.

Tabel 5.1 Uitgangspunten simulatiemodellen varianten knooppunt Deil

Onderdeel	modellering concept VKA	
netwerk	A2 HRB	2x4
	A15Re HRB ri. Tiel	doorlopend asymmetrisch weefvak, rijstrookafstreping bij Meteren
	A15Li rangeerbaan ri. R'dam	ontvlochten conform nieuw ontwerp (Afbeelding 5.1)
	A2Li rangeerbaan ri. Utrecht	rangeerbaan en weefvak behouden
	verbindingswegen A2 ri. Tiel	samengevoegd als 2 rijstroken, asymmetrisch weefvak A15
	verbindingswegen A15 ri. 's-Hertogenbosch	samengevoegd als 2 rijstroken, asymmetrisch weefvak A2
	aansluiting Waardenburg	behouden op huidige locatie
verkeersintensiteiten (NRM)	WLO scenario	2040 HOOG
	run	VKA, maximumsnelheid 130 km/u, zonder breed mobiliteitspakket (worst case)
	dagdeel	ochtendspits (07.00-09.00 uur)

5.2 Resultaten

De verkeersafwikkeling van beide varianten is bestudeerd voor de wegvakken zoals hierboven beschreven, weergegeven in onderstaande afbeelding 5.3 Dit zijn de volgende wegvakken:

- 1 weefvak A2Li tussen Waardenburg en Deil;
- 2 doorgaande rijbaan A2Li door het knooppunt (rangeerbaan en hoofdrijbaan);
- 3 samenvoeging en invoeging verbindingswegen A15Li richting Rotterdam;
- 4 rijstrookafstreping A15Re bij Meteren;
- 5 hoofdrijbaan A15Li tussen uitvoeging naar Utrecht en uitvoeging naar 's-Hertogenbosch.

Afbeelding 5.3 Mogelijke resterende knelpunten concept-voorkeursalternatief



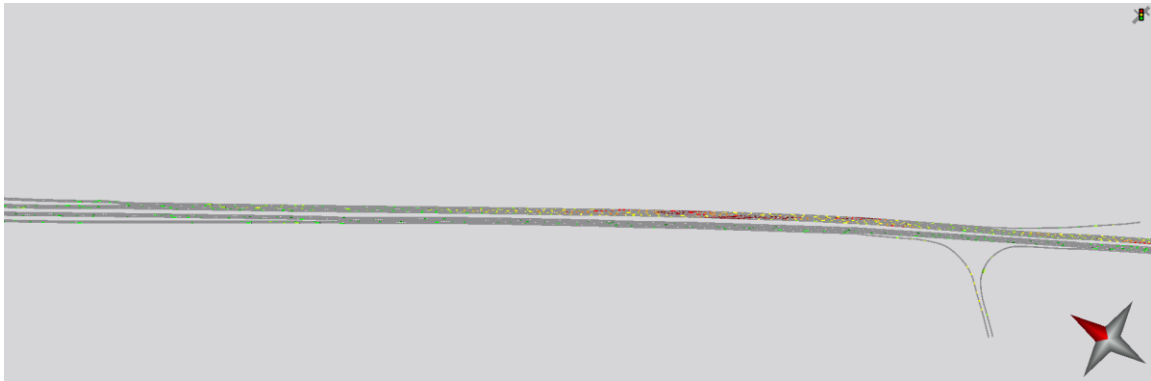
5.2.1 Locatie 4: weefvak A2Li tussen Waardenburg en Deil

Beschrijving effecten

Naarmate de ochtendspits vordert, ontstaat er lichte congestie in het weefvak tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil. Deze congestie slaat terug voorbij de aansluiting en richting de Waalbrug,

zie Afbeelding 5.4. Daardoor is de vertraging in het weefvak zelf en de vertraging tussen de Waalbrug en aansluiting Waardenburg ongeveer gelijk.

Afbeelding 5.4 Congestie in weefvak Waardenburg-Deil met terugslag richting Waalbrug



Door dit knelpunt komt er met name in de tweede helft van de ochtendspits minder verkeer in stroomafwaartse wegvakken, waardoor mogelijke knelpunten hier afnemen. In tabel 5.2 is het verloop van de vertraging en voertuigverliesuren tussen de Waalbrug en het knooppunt over het hoogtepunt van de ochtendspits te zien. Te zien is dat in de late ochtendspits de vertraging meer dan de helft van de gehele reistijd op dit wegvak uitmaakt. Na de spits lost de congestie vanzelf weer op. De opgelopen vertraging is echter niet substantieel: op het hoogtepunt circa 2,5 minuten over een afstand van 3 km.

De I/C-verhouding in dit wegvak is 0,86¹ in de ochtendspits. De hoge mate van turbulentie is te verklaren door de combinatie van de hoge intensiteiten, hoge mate van wevend verkeer en de hoeveelheid verplichte rijstrookwissels die in dit wegvak moeten worden uitgevoerd.

De vertraging ligt iets hoger dan bij de variantenstudie in fase 2. Naar verwachting komt dit doordat de afstand waarover 4 rijstroken beschikbaar zijn, korter is. Dit is blijkbaar bepalender voor de doorstroming dan de lengte van het weefvak. Het weefvak is meer dan 1 km langer is dan in de eerder onderzochte varianten. Echter is de ervaring dat verplichte rijstrookwissels over het algemeen over een korte afstand voorin het weefvak plaatsvinden, dus deze langere afstand heeft weinig effect. Het verschil is echter klein: minder dan een minuut over een afstand van 3 km.

Tabel 5.2 Vertraging in verhouding tot gehele reistijd en voertuigverliesuren (VU) tussen de Waalbrug en knooppunt Deil

Periode	Gemiddelde vertraging		VU
	Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)	
07.30 - 07.45 uur	32	25 %	18
07.45 - 08.00 uur	52	36 %	30
08.00 - 08.15 uur	89	49 %	51
08.15 - 08.30 uur	159	63 %	87

¹ Op basis van de handmatige I/C-bepaling voor het VKA met de CIA, zoals toegelicht in de ontwerpnota.

Conclusie

Het weefvak tussen Waardenburg en Deil vormt ook bij het concept VKA een knelpunt met lichte congestie die terugslaat tot aan de Waalbrug. Hoewel de relatieve vertraging hier oploopt tot meer dan de helft van de reistijd, is de absolute vertraging niet substantieel: op het hoogtepunt circa 2,5 minuten over een afstand van 3 km. Dit knelpunt is bepalend voor de doorstroming van stroomafwaartse locaties in het knooppunt.

De oorzaak van de congestie is een combinatie van het volgende:

- 1 hoge I/C-verhouding in het wegvak;
- 2 hoge mate wevend verkeer;
- 3 veel verplichte rijstrookwissels.

Het knelpunt hangt samen met de locatie van aansluiting Waardenburg. In de eerder onderzochte varianten lag de vertraging iets lager. Dit toont aan dat de lengte waarover 4 rijstroken beschikbaar zijn op de hoofdrijbaan bepalender is voor de doorstroming dan de lengte waarover geweeft kan worden. Het verschil in vertraging is echter klein.

5.2.2 Locatie 5: doorgaande rijbaan in knooppunt Deil

Beschrijving effecten

Hoofdrijbaan

De doorstroming op de hoofdrijbaan in het knooppunt in noordelijke richting is goed, gezien het feit dat de I/C-verhouding er in de ochtendspits 0,81¹ is. Sporadisch treedt er enige turbulentie op. Hier is sprake van een relatie met het stroomopwaartse knelpunt in het weefvak tussen Waardenburg en Deil. Mogelijk neemt de turbulentie toe wanneer dit knelpunt is opgelost.

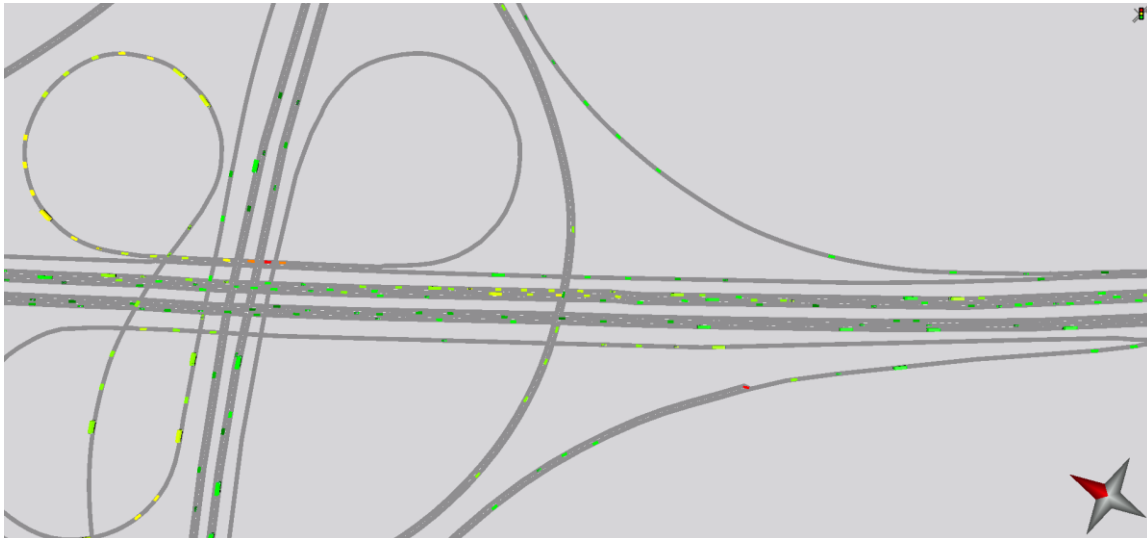
Rangeerbaan

Op de rangeerbaan is de doorstroming redelijk tot goed, hoewel de I/C-verhouding in het weefvak in de ochtendspits 0,89² is. De redelijk tot goede doorstroming is waarschijnlijk het gevolg van het feit dat het verkeer van zuid naar west hier meer dan 90 % van het verkeer in het weefvak uitmaakt en het weefvak dus in feite vrijwel als uitvoeging fungeert. Ook is hier een relatie met het stroomopwaartse knelpunt tussen Waardenburg en Deil. Wel is te zien dat er sporadisch turbulentie kan optreden wanneer een voertuig op de relatie oost-noord geen hiaat kan vinden. In Afbeelding 5.5 is het gevolg te zien.

¹ Op basis van de handmatige I/C-bepaling voor het VKA met de CIA, zoals toegelicht in de ontwerpnota.

² Op basis van de handmatige I/C-bepaling voor het VKA met de CIA, zoals toegelicht in de ontwerpnota.

Afbeelding 5.5 Turbulentie op rangeerbaan in de ochtendspits



Vertragingen

In Tabel 5.3 is voor de hoofdrijbaan en rangeerbaan de absolute en relatieve vertraging op de hoofdrijbaan in het knooppunt weergegeven, alsmede de voertuigverliesuren. Dit is voor het hoogtepunt van de ochtendspits gedaan (07.30 - 08.30 uur). Hierbij vallen twee dingen op:

- 1 de vertraging is laag: op het hoogtepunt korter dan een minuut;
- 2 de vertraging neemt af richting het einde van het hoogtepunt van de ochtendspits. Te zien is dat de congestie zich langzaam verplaatst naar het stroomopwaartse knelpunt tussen aansluiting Waardenburg en knooppunt Deil;
- 3 op de hoofdrijbaan ligt de vertraging hoger dan op de rangeerbaan.

Tabel 5.3 Vertraging in verhouding tot gehele reistijd en voertuigverliesuren (VVU) hoofdrijbaan en rangeerbaan A2Li in knp Deil

Periode	Hoofdrijbaan A2Li			Rangeerbaan A2Li		
	Gemiddelde vertraging		VVU	Gemiddelde vertraging		VVU
	Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)		Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)	
07.30 - 07.45 uur	30	30%	12	11	25%	1
07.45 - 08.00 uur	51	42%	22	12	26%	1
08.00 - 08.15 uur	44	38%	19	9	22%	1
08.15 - 08.30 uur	29	29%	11	9	21%	1

Conclusie

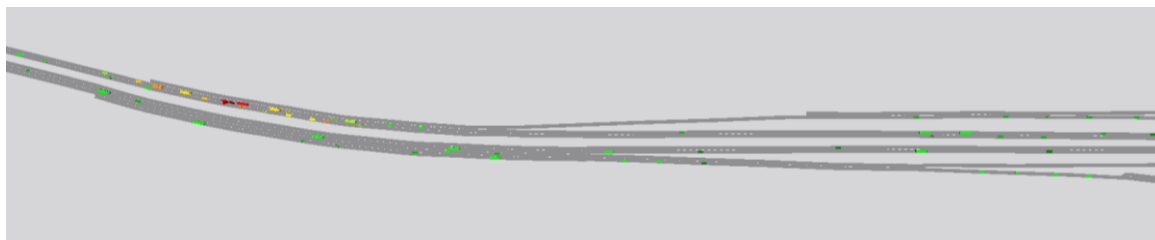
De hoofdrijbaan en rangeerbaan laten redelijk goede doorstroming zien met een vertraging van maximaal 51 seconden. Aan het verloop van de vertraging is te zien dat hier een relatie ligt met het stroomopwaartse knelpunt tussen Waardenburg en Deil. Mogelijk kan de vertraging in het knooppunt oplopen als dit stroomopwaartse knelpunt afneemt.

5.2.3 Locatie 6: samenvoeging en invoeging verbindingswegen ri. Rotterdam

Beschrijving effecten

De aanleiding om dit wegvak te onderzoeken, is dat de I/C-verhouding hier 0,72 - 0,78¹ is. Het simulatiemodel laat echter geen congestie zien. Bij de invoeging is soms enige turbulentie te zien (zie Afbeelding 5.6), maar de doorstroming is over het algemeen goed.

Afbeelding 5.6 Turbulentie bij invoeging richting Rotterdam



In Tabel 5.4 zijn de vertraging en de voertuigverliesuren te zien. Deze zijn gemeten voor de verbindingsweg vanuit 's-Hertogenbosch tot na de invoeging bij de A15. Te zien is dat de vertraging hier laag blijft. Mogelijk bestaat er een relatie met het stroomopwaartse knelpunt tussen Waardenburg en Deil, maar de verwachting is dat ook bij het oplossen van dit knelpunt er geen congestie zal ontstaan in dit wegvak.

Tabel 5.4 Vertraging in verhouding tot gehele reistijd en voertuigverliesuren (VU) verbindingsweg 's-Hertogenbosch - Rotterdam

Periode	Gemiddelde vertraging		VU
	Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)	
07.30 - 07.45 uur	15	15 %	1
07.45 - 08.00 uur	17	17 %	1
08.00 - 08.15 uur	18	17 %	2
08.15 - 08.30 uur	18	17 %	1

Conclusie

Hoewel in dit wegvak een relatief hoge I/C-verhouding te zien is, treedt er geen structurele congestie op en blijft de vertraging gering. Ook wanneer het stroomopwaartse knelpunt tussen Waardenburg en Deil oplost, blijft de doorstroming hier naar verwachting redelijk tot goed.

5.2.4 Locatie 7: rijstrookafstreping A15Re bij Meteren

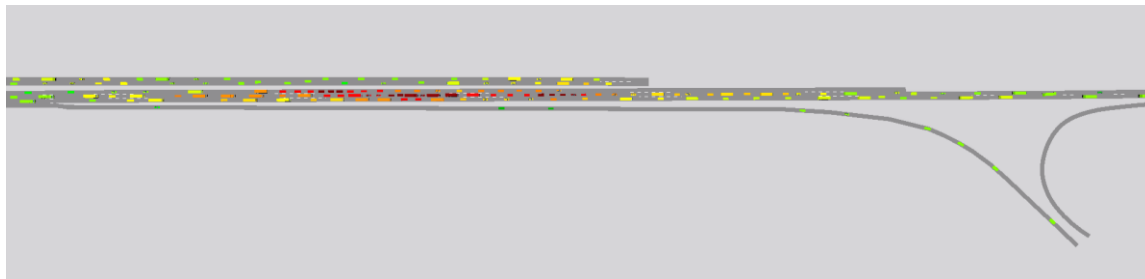
Beschrijving effecten

De I/C-verhouding ter hoogte van de rijstrookafstreping bij aansluiting Meteren is 0,83². Hierdoor ontstaat vóór de rijstrookafstreping lichte congestie (zie afbeelding 5.7). Deze congestie slaat echter niet terug tot voorbij het weefvak tussen Deil en Meteren.

¹ Op basis van de handmatige I/C-bepaling voor het VKA met de CIA, zoals toegelicht in de ontwerpnota.

² Op basis van de handmatige I/C-bepaling voor het VKA met de CIA, zoals toegelicht in de ontwerpnota.

Afbeelding 5.7 Congestie bij rijstrookafstreping A15 Meteren



In Tabel 5.5 zijn de vertraging en voertuigverliesuren te zien op de A15 vanaf de invoeging van de A2 tot aan de invoeging van Meteren. Hierbij valt op dat de vertraging op het hoogtepunt ongeveer de helft van de reistijd uitmaakt. In absolute zin is de vertraging echter gering: iets meer dan een minuut. Er is in het verloop van het knelpunt over de tijd geen verband te zien met het stroomopwaartse knelpunt bij Waardenburg, waarschijnlijk omdat het grootste deel van het verkeer hier afkomstig is van de A15 en niet de A2. Echter is er waarschijnlijk wel een lichte samenhang. Mogelijk verergert dit knelpunt wanneer de doorstroming bij Waardenburg verbetert.

Tabel 5.5 Vertraging in verhouding tot gehele reistijd en voertuigverliesuren (VVU) A15Re vanaf invoeging A2 tot invoeging Meteren

Periode	Gemiddelde vertraging		VVU
	Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)	
07.30 - 07.45 uur	9	11 %	2
07.45 - 08.00 uur	23	23 %	6
08.00 - 08.15 uur	77	50 %	21
08.15 - 08.30 uur	49	39 %	13

Conclusie

Ter hoogte van de rijstrookafstreping bij Meteren is lichte congestie te zien. De vertraging is echter gering en de congestie slaat niet terug tot voorbij het weefvak Deil - Meteren. Er is waarschijnlijk een lichte samenhang met het stroomopwaartse knelpunt bij Waardenburg, maar deze is veel minder dan in de eerder beschreven wegvakken, omdat hier het grootste deel van het verkeer vanaf de A15 komt.

5.2.5 Locatie 8: hoofdrijbaan A15Li tussen uitvoeging naar Utrecht en uitvoeging naar 's-Hertogenbosch

Beschrijving effecten

Omdat het verkeer richting 's-Hertogenbosch in het nieuwe ontwerp langer op de hoofdrijbaan A15 blijft rijden, is het van belang aandacht te besteden aan de effecten hiervan op de doorstroming. De I/C-verhouding op het wegvak is 0,61¹, dus er wordt geen congestie verwacht. Ook in het dynamische model is een goede doorstroming te zien. Tabel 5.6 laat de vertraging in het wegvak zien. Hierin is te zien dat deze redelijk laag blijft. Wel is hier een relatie met een stroomopwaarts knelpunt tussen Est en Deil, maar de verwachting is niet dat hier een nieuw knelpunt ontstaat wanneer de stroomopwaartse is opgelost.

¹ Op basis van de handmatige I/C-bepaling voor het VKA met de CIA, zoals toegelicht in de ontwerpnota

Tabel 5.6 Vertraging in verhouding tot gehele reistijd en voertuigverliesuren (VVU) A15Li tussen uitvoering ri. Utrecht en uitvoering ri. 's-Hertogenbosch

Periode	Gemiddelde vertraging		VVU
	Absoluut (s)	Relatief (% van reistijd)	
07.30 - 07.45 uur	8	20 %	0
07.45 - 08.00 uur	11	25 %	1
08.00 - 08.15 uur	9	22 %	1
08.15 - 08.30 uur	12	26 %	1

Conclusie

Het ontwerp waarbij verkeer richting 's-Hertogenbosch langer op de hoofdrijbaan A15Li blijft rijden heeft geen negatieve gevolgen voor de doorstroming in dit wegvak.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

6.1 Conclusies

Afbeelding 6.1 laat alle (mogelijke) knelpunten zien, die onderzocht en in deze notitie besproken zijn. Onderstaand volgt een samenvatting van de effecten in deze wegvakken, bij de onderzochte varianten.

Afbeelding 6.1 Alle (mogelijke) knelpunten die onderzocht zijn



- 1 de twee varianten voor knelpunt 1 (ontvlechten weefvak en fly-over zuid-west) lossen beide met zekerheid het knelpunt in het weefvak op de A15Li op. Ook laten de twee varianten weinig verschil in doorstroming van omringende wegvakken zien. Dit verschil blijft waarschijnlijk beperkt, omdat er stroomopwaarts in het weefvak tussen Waardenburg en Deil, een nieuw knelpunt ontstaat. Wij raden aan dit knelpunt nader te onderzoeken en optimaliseren in de planuitwerking (mogelijk door de afstand tussen nieuwe aansluiting en het knooppunt zo groot mogelijk te houden);

- 2 samenvoeging en invoeging verbindingswegen A15 Deil - Meteren: omwille van de doorstroming is de variant waarbij de verbindingswegen als 2 rijstroken samenkomen met de A15 en een asymmetrisch weefvak tussen Deil en Meteren wordt toegepast het meest wenselijk. Deze variant brengt wel enkele verkeersveiligheidsrisico's met zich mee;
- 3 samenvoeging verbindingswegen A15 - A2Re: de variant waarbij de verbindingswegen als 2 rijstroken samenvoegen met de A2 laat een goede doorstroming zien en zien wij als randvoorwaardelijk om knelpunt 1 op te lossen;
- 4 omwille van de doorstroming en verkeersveiligheid is een asymmetrisch weefvak hier de meest wenselijke variant. Wel ontstaat er in het wegvak tussen Waardenburg en Deil alsnog een knelpunt vanwege de hoge I/C-verhouding, de hoge mate wevend verkeer en het aantal verplichte rijstrookwissels. Hierdoor ontstaan schokgolven die terugslaan tot aan de Waalbrug. De absolute vertraging blijft echter beperkt: circa 2,5 minuten over een afstand van 3 km;
- 5 de hoofdbaan in noordelijke richting in het knooppunt stroomt redelijk goed door, gezien het feit dat hier een capaciteitsvermindering is van 4 naar 3 rijstroken;
- 6 de doorstroming van de verbindingswegen richting Rotterdam is ondanks een hoge I/C-verhouding in allebei de onderzochte varianten goed;
- 7 bij de rijstrookafstreping op de A15 bij Meteren is enige congestie te zien. Deze slaat echter niet terug tot in het weefvak.

Tevens heeft het aanvullende onderzoek uitgewezen dat het knelpunt tussen Waardenburg en Deil een aantal stroomafwaartse knelpunten doet verminderen. Wanneer het knelpunt (bijvoorbeeld door de aansluiting aan te passen) geoptimaliseerd kan worden in de planuitwerking, verslechtert mogelijk de doorstroming in deze wegvakken. Er is een (mogelijke) relatie te zien met het knelpunt bij Waardenburg en de volgende wegvakken:

- hoofdbaan en rangeerbaan A2Li in het knooppunt. De variant met een fly-over zuid-west is hier het meest gevoelig voor;
- verbindingswegen richting Rotterdam. De variant met een fly-over zuid-west is hier het meest gevoelig voor;
- rijstrookafstreping op de A15 bij Meteren. De gevoeligheid van dit knelpunt is echter beperkt, omdat het meeste verkeer vanaf de A15 komt.

6.2 Aanbevelingen

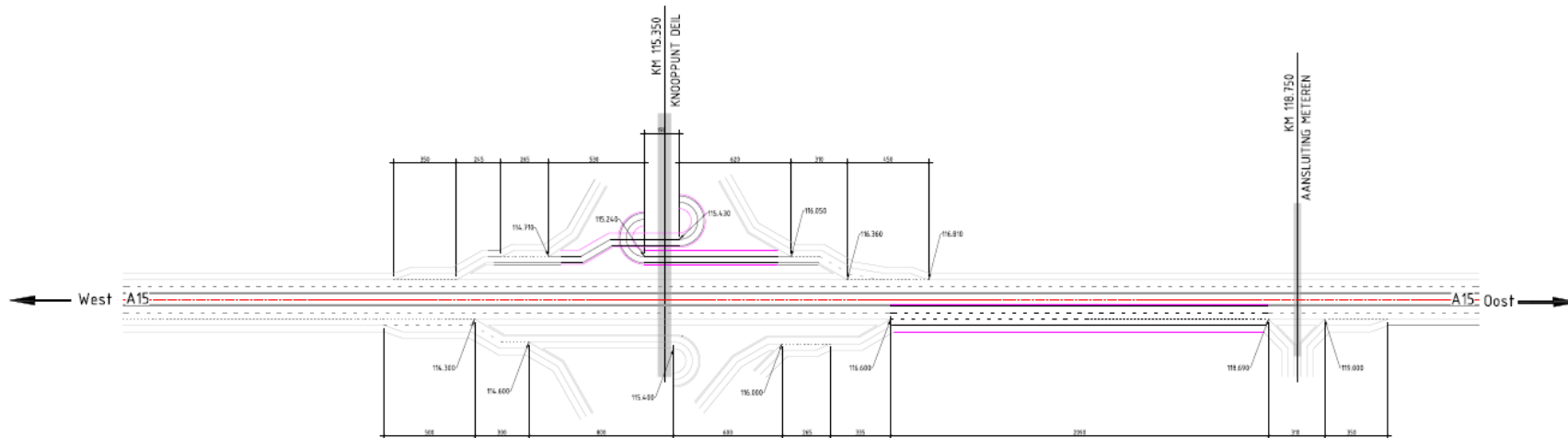
Op basis van de in deze notitie gepresenteerde informatie, is het advies de volgende ontwerpvarianten mee te nemen in het concept-voorkeursalternatief voor knooppunt Deil:

- voor knelpunt 1 is het advies variant 1/2 (ontvlechten weefvak A15Li) op te nemen en de discussie te voeren of gebruik van de rangeerbaan door doorgaand verkeer als wenselijk wordt gezien. Indien dit niet het geval is, kan in de planuitwerking de mogelijkheid worden onderzocht om de verbindingsweg west-noord af te sluiten en daarmee de rangeerbaan op te heffen. Deze weg wordt in de ochtendspits door slechts 95 voertuigen per uur gebruikt in alternatief A2;
- voor knelpunt 2 is het advies variant 2 (asymmetrisch weefvak Deil - Meteren) op te nemen in het concept-voorkeursalternatief met het voorstel om de bijkomende verkeersveiligheidsrisico's te accepteren;
- voor knelpunt 3 is het advies de enige ontwerpvariant op te nemen in het concept-voorkeursalternatief;
- voor knelpunt 4 is het advies om ontwerpvariant 1 (asymmetrisch weefvak) op te nemen in het concept-voorkeursalternatief;
- daarnaast is het advies om in de planuitwerkingsfase onderzoek te doen naar het knelpunt in het weefvak tussen Waardenburg en Deil in de ochtendspits, en de mogelijkheden voor optimalisatie;
- ook wordt aangeraden om rekening te houden met verslechtering van het knelpunt bij Meteren wanneer ervoor wordt gekozen om de nieuwe aansluiting bij Empel in het ontwerp op te nemen.

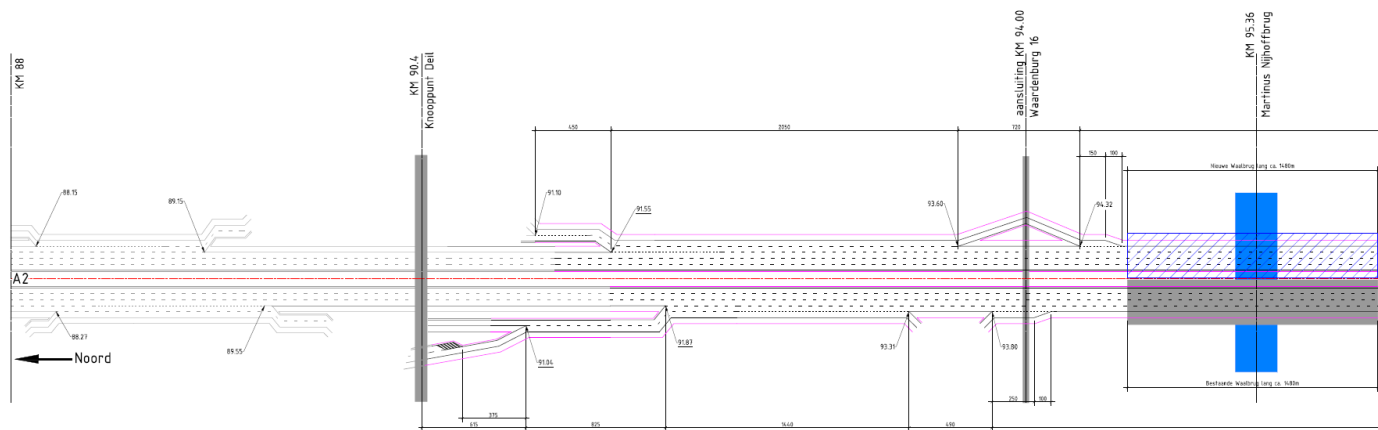
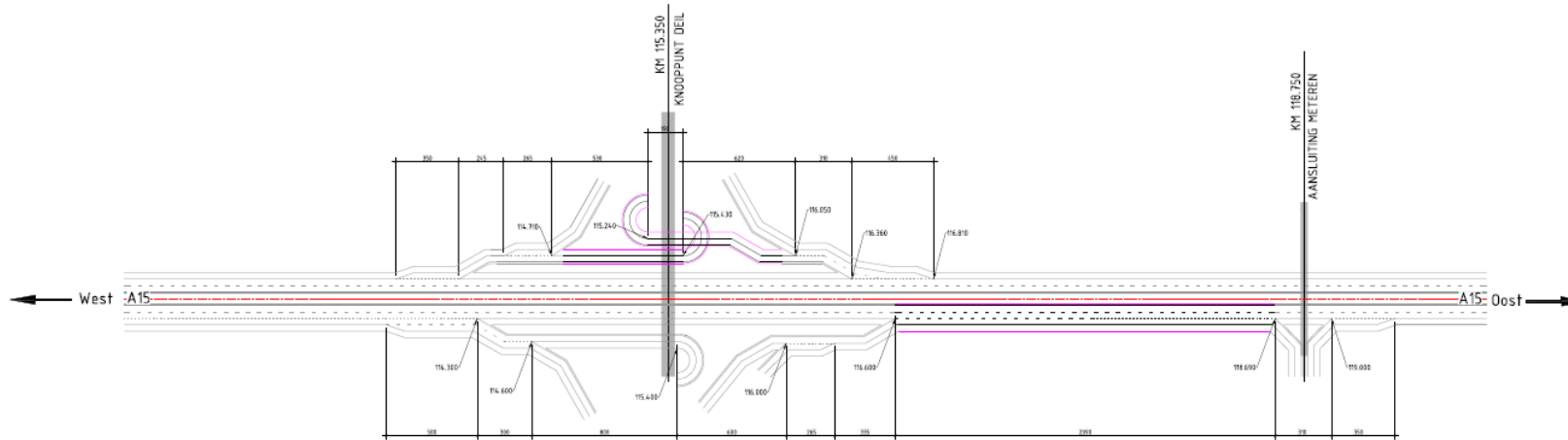


BIJLAGE: RIJSTROKENSHEMA'S DEIL KANSRIJKE ALTERNATIEVEN

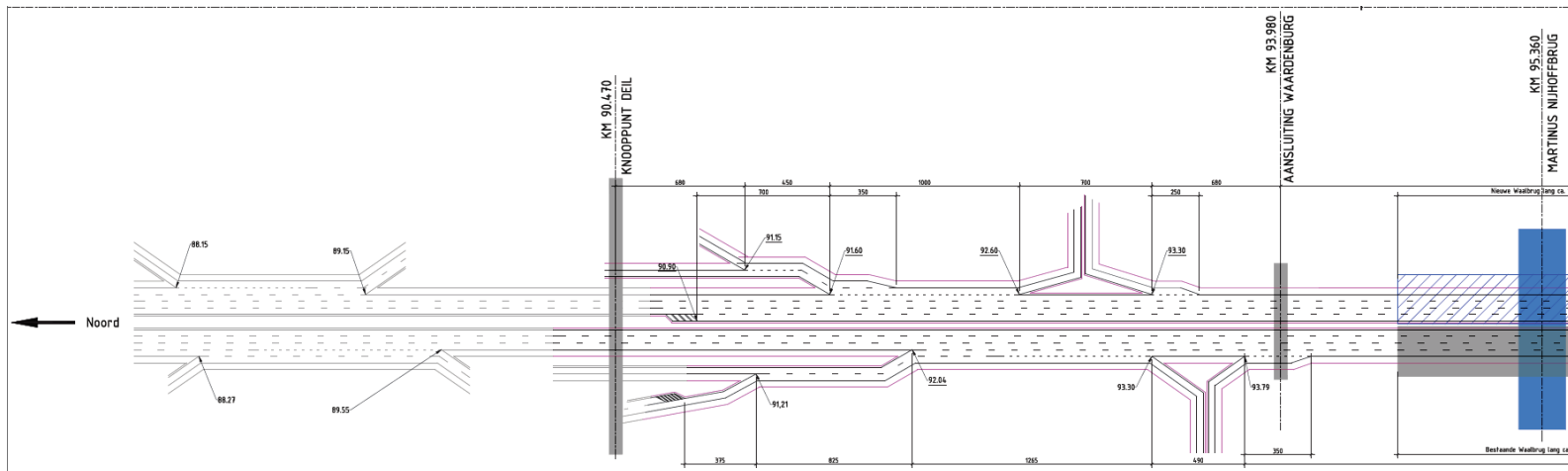
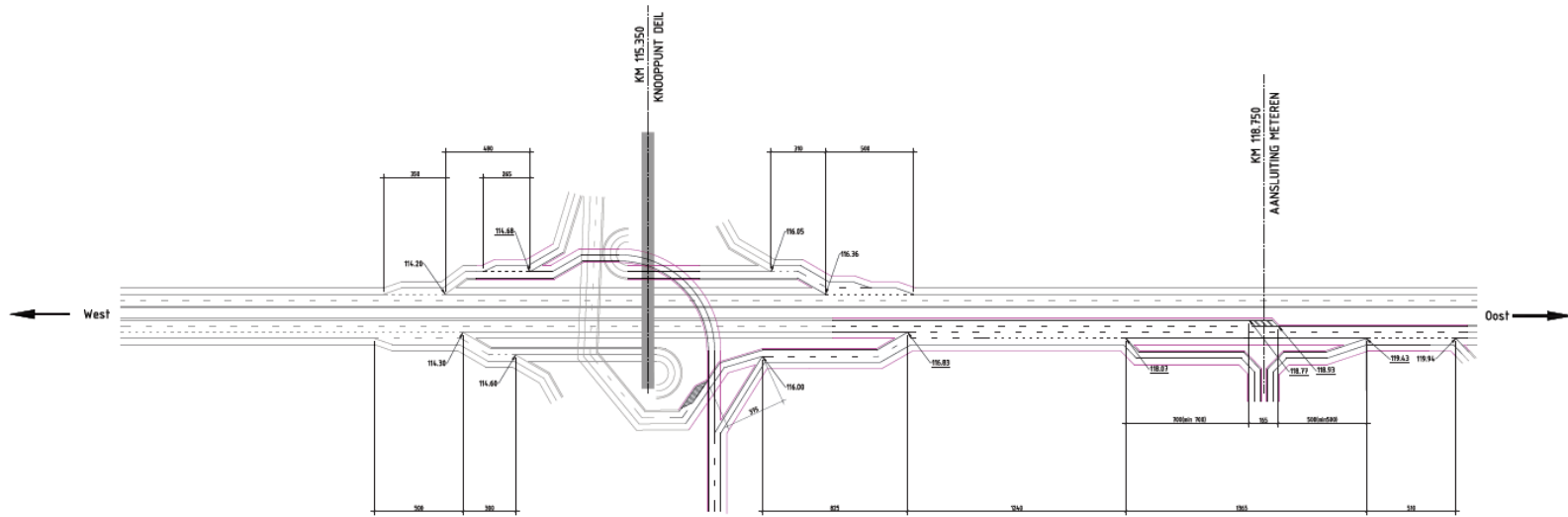
Afbeelding I.1 Rijstrokenschema Deil alternatief 0+ (knelpunt 1: variant 1, knelpunt 2: variant 1)



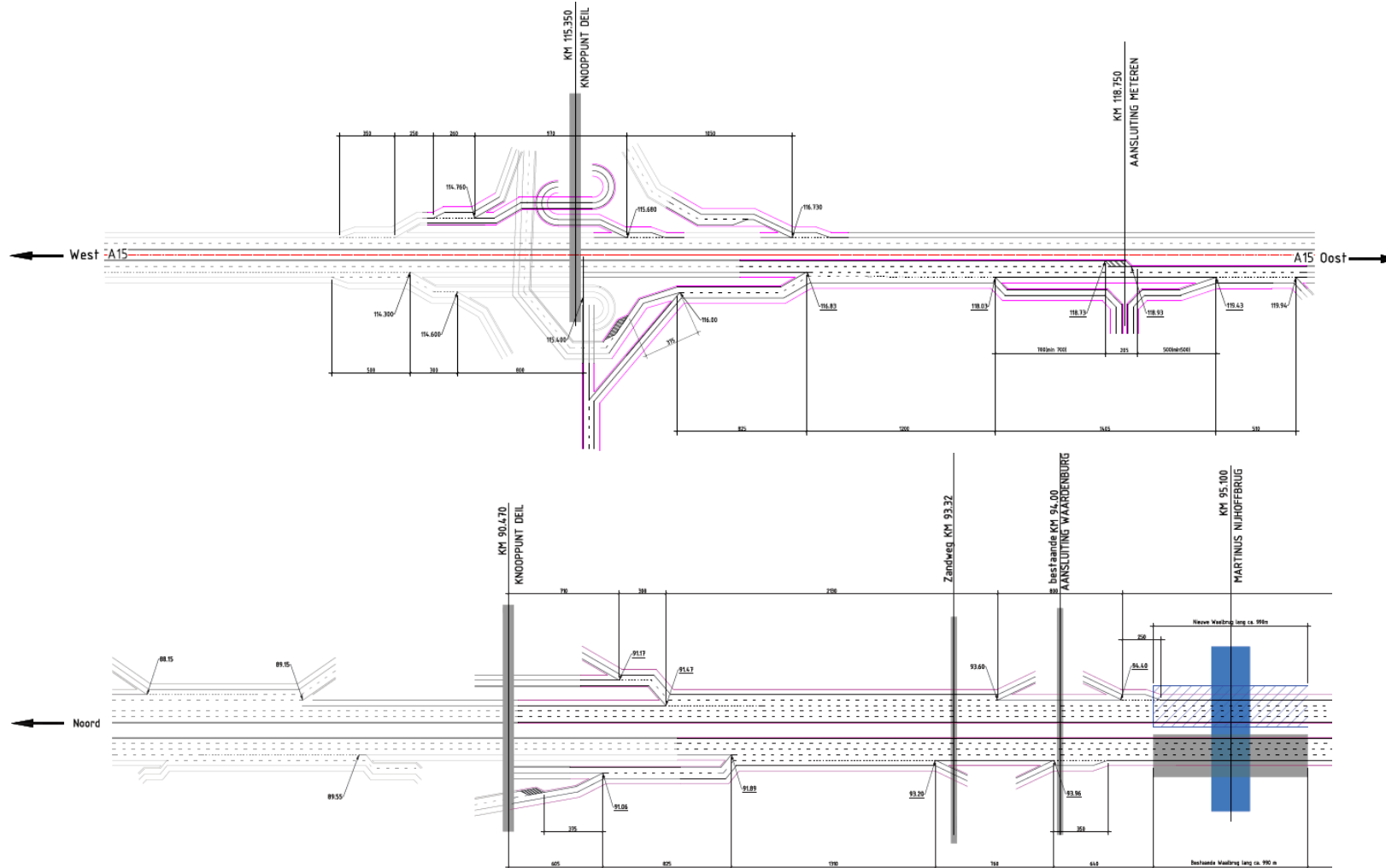
Afbeelding I.2 Rijstrokenschema Deil alternatief A (knelpunt 1: variant 2, knelpunt 2: variant 1, knelpunt 4: variant 1)



Afbeelding I.3 Rijstrokenschema Deil alternatief B (knooppunt 1: variant 3, knooppunt 2: variant 2, knooppunt 4: variant 2)

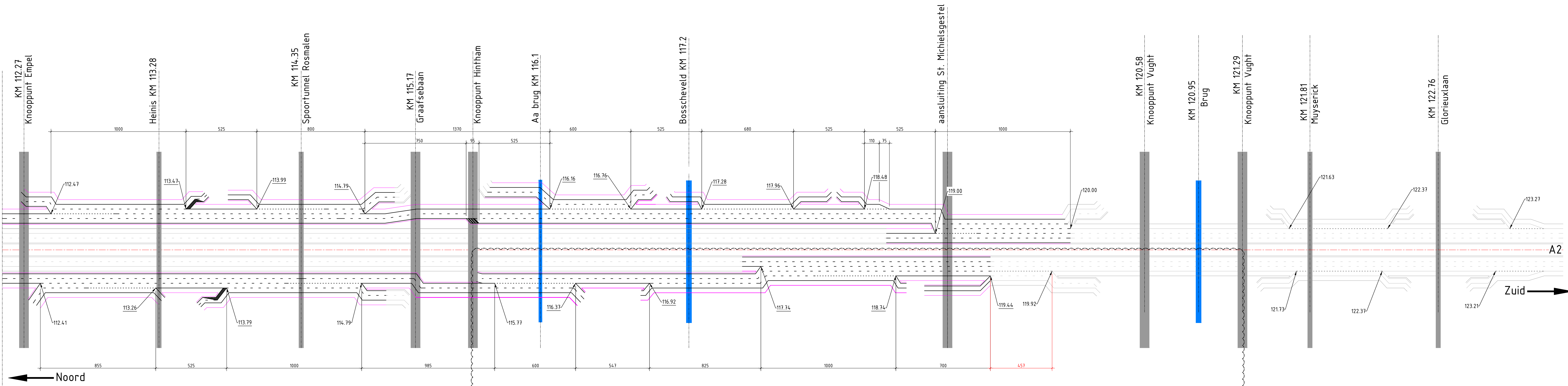


Afbeelding I.5 Rijstrokenschema knooppunt Deil concept VKA (voorjaar 2021)

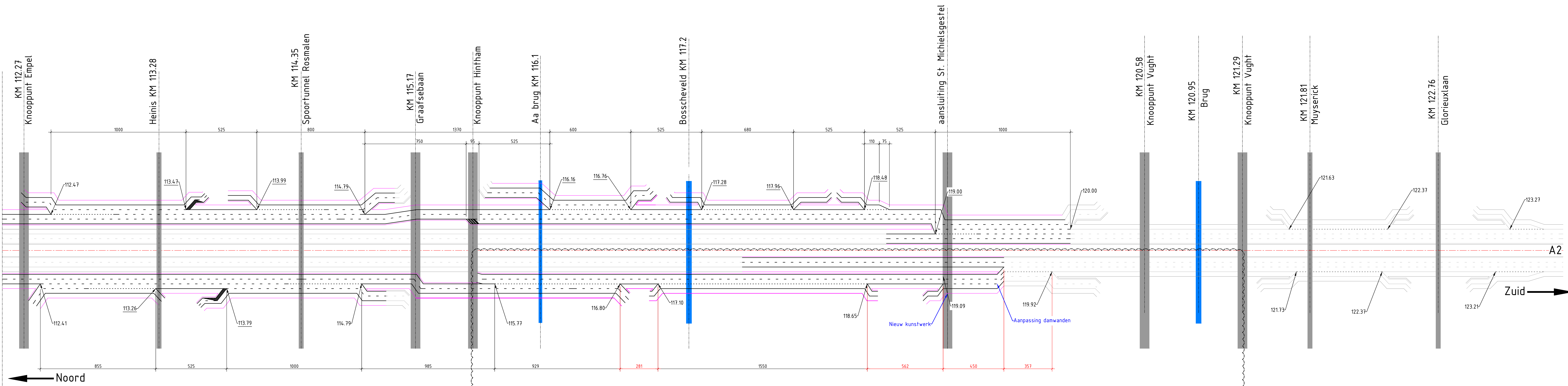


XII

BIJLAGE: RIJSTROKENSHEMA OPLOSSINGEN HINTHAM NAAR VUGHT



Ontwerp conform elementair ontwerp

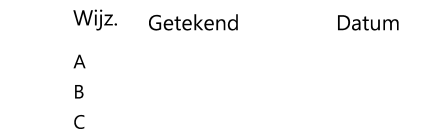


Ontwerp met doorgetrokken parallelstructuur met weefvak A2/A65

OPMERKINGEN

- Houten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogteafwijking in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

Schaal 1:1000

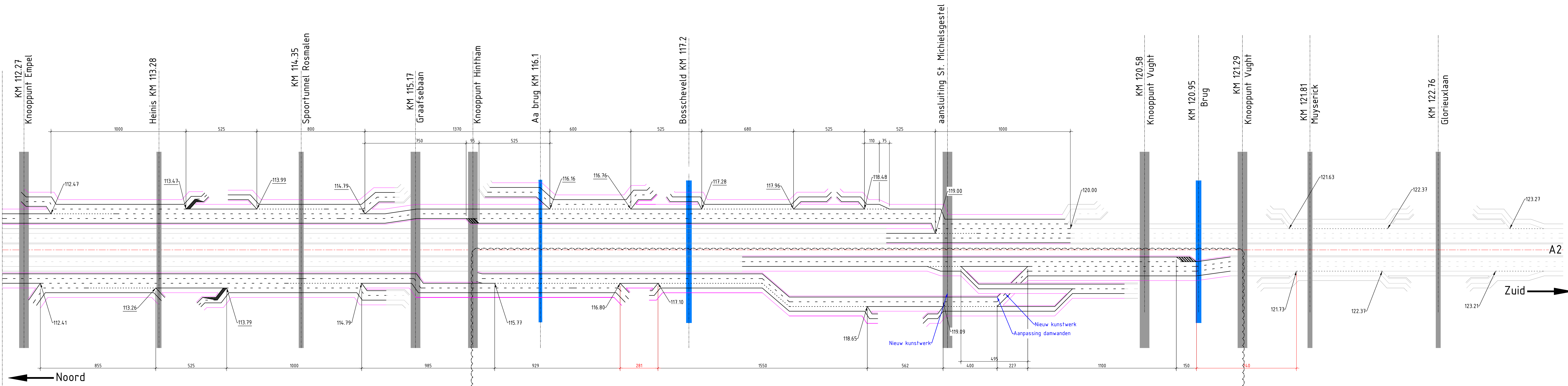


Wij: Gebied Datum Omschrijving
 A:
 B:
 C:
 Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project: MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

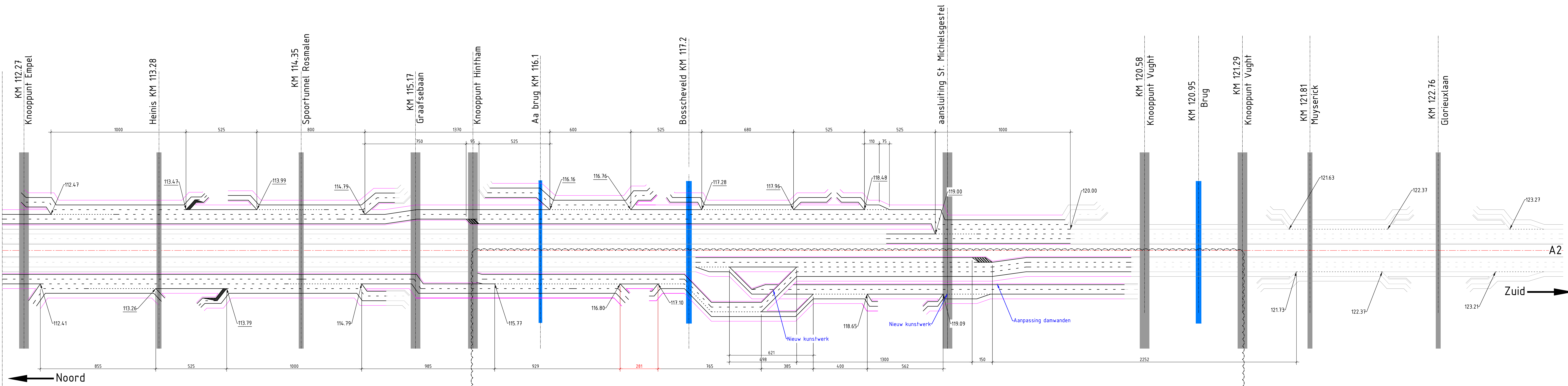
Onderdeel: Rijstrokenschema oplossingen Hintham -> Vught

Status	Definitief	Gekeurd	M.J. Hovinga
Datum	26-10-2021	Goedgekeurd	W.F. van den Berg
Schaal	1:10000 A0+	Projectcode	116091
		Tekeningnummer	9424
		Bloknummer	1/3

Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs B.V.
 Van Tackelstraat 2 | Postbus 2511 | 3605 AD Dieren | t: +31 (0)375 68 75 1 | www.witteveenbos.com | KvK 18020151



Ontwerp met doorgetrokken parallelstructuur aansluitend op de A2 en A65



Ontwerp met opgeschoven keuzepunt A2/A65, verkeer St.-Michielsgestel->A2 via aansluiting Vught

OPMERKINGEN

- Houten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogteaflezing in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

Schaal 1:1000

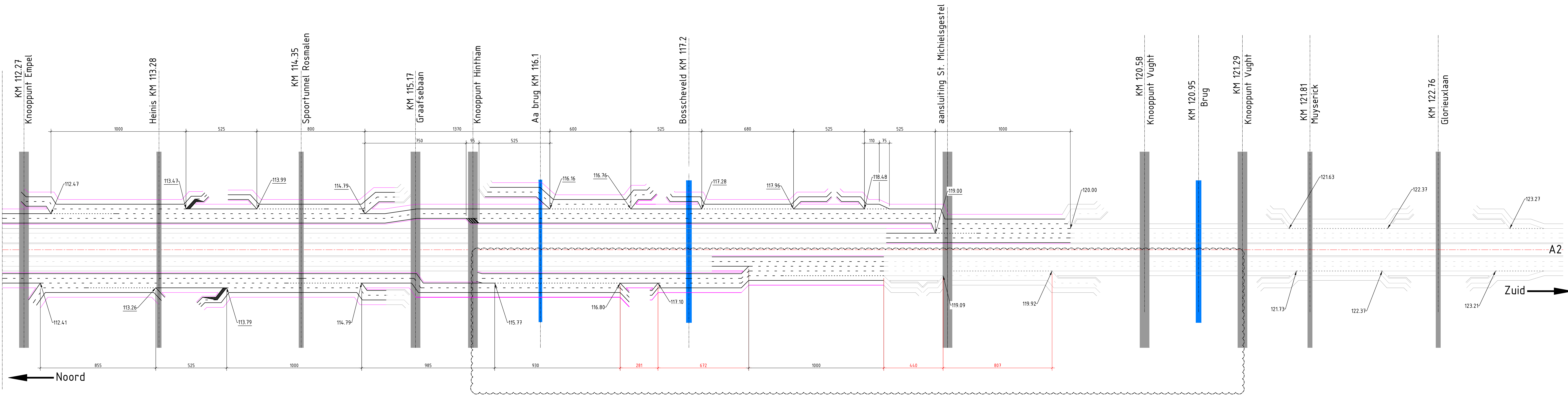


Wij: Gebied	Datum:	Omschrijving:
A:		
B:		
C:		

Opluchting:
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project:
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderdeel:
 Rijstrokenschema
 oplossingen Hintham -> Vught

Status:	Definitief	Gekeurd:	M.J. Hovenga
Datum:	26-10-2021	Goedgekeurd:	W.F. van den Berg
Schaal:	1:10000 A0+	Projectcode:	116091
		Tekeningnummer:	9424
		Bloknummer:	2/3



Ontwerp met huidige puntstukken

OPMERKINGEN

- Hoeken in meters, tenzij anders aangegeven
- Hoogteaflezing in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

Schaal 1:1000



Wij: Gebied	Datum:	Omschrijving:
A:		
B:		
C:		

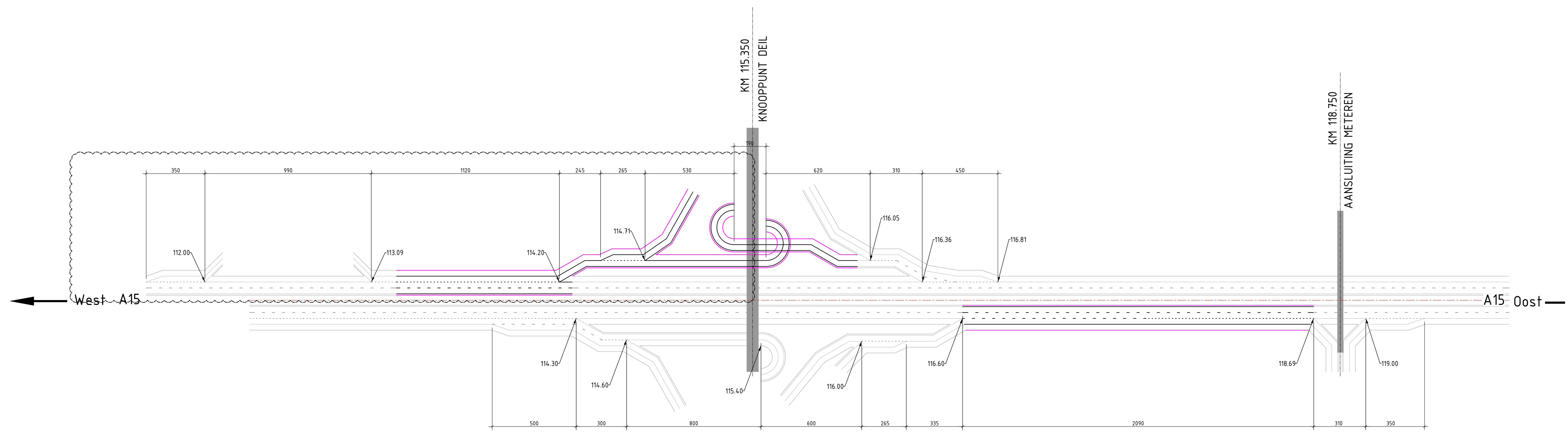
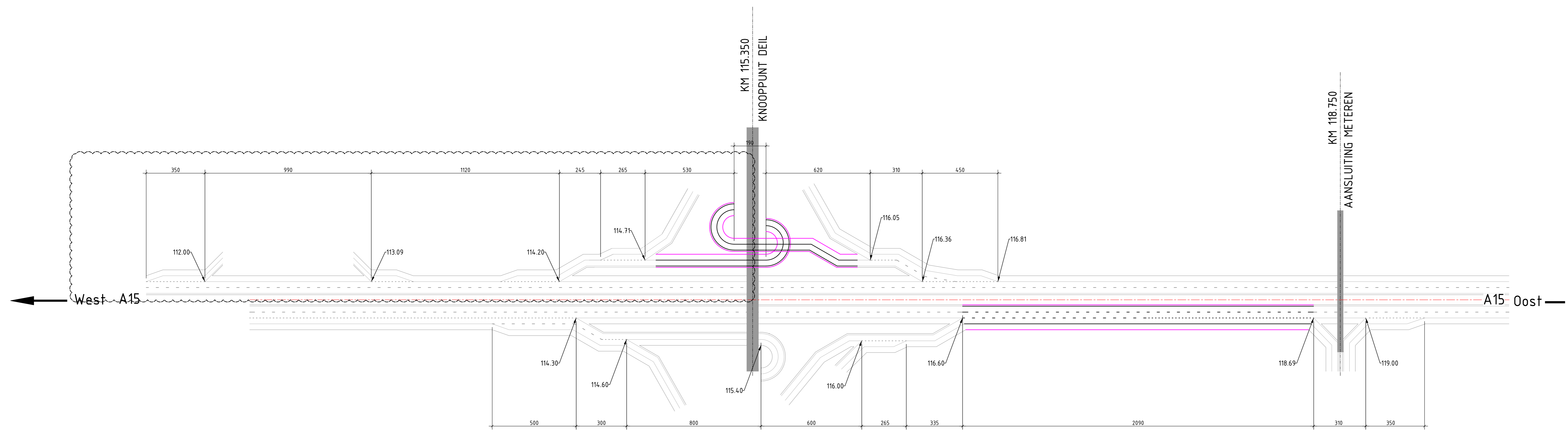
Opdrachtgever:
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project:
MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderdeel:
Rijstrokenschema oplossingen Hintham -> Vught

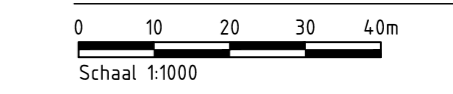
Status:	Definitief	Gekeurd:	M.J. Hovinga
Datum:	26-10-2021	Goedgekeurd:	W.F. van den Berg
Schaal:	1:10000 A0+	Projectcode:	116091
		Tekeningnummer:	9424
		Bloknummer:	3/3

XIII

BIJLAGE: RIJSTROKENSHEMA OPLOSSINGEN DEEL



OPMERKINGEN
 - Maten in meters tenzij anders aangegeven
 - Hoogteafvoering in meters t.o.v. NAP
 - Coördinaten in meters t.o.v. rijksriehoekenstelsel
 - Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



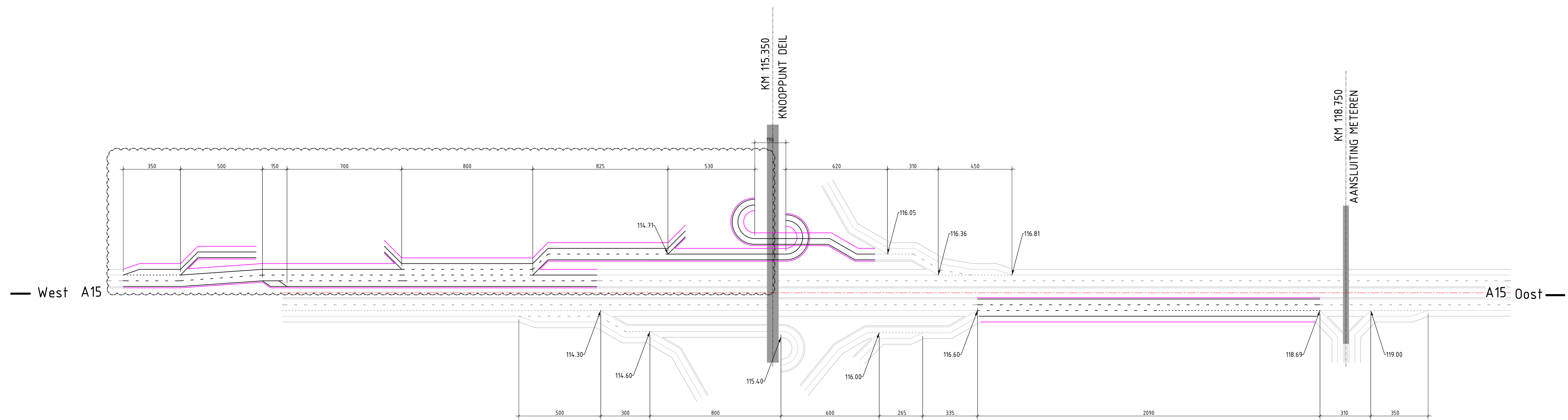
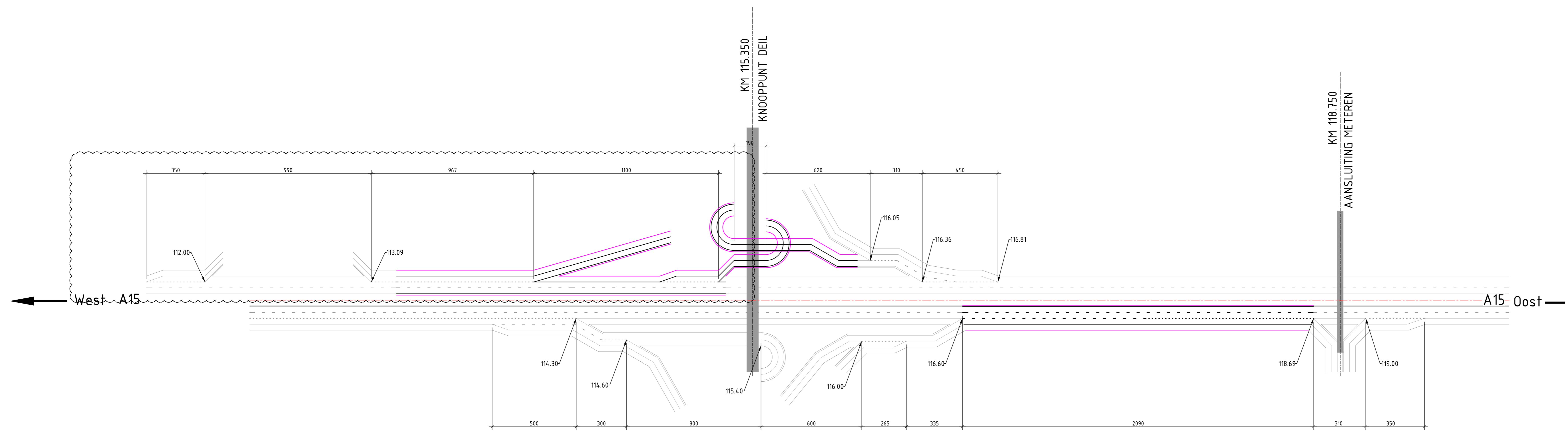
Schaal 1:1000



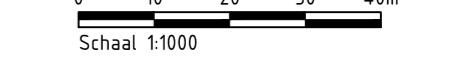
Wijr.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

Opdrachtgever
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderdeel	Status	Getekend	Goedgekeurd	Bladnummer
Rijstrokenschema oplossingen Deil -> Eigenblok	Definitief	M.J. Hovenga	W.F. van den Berg	1/2
Datum	26-10-2021	W.F. van den Berg	W.F. van den Berg	
Schaal	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer	Bladnummer
1:10000	A0+	116091	9426	1/2



OPMERKINGEN
 - Maten in meters tenzij anders aangegeven
 - Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
 - Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekenset
 - Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Schaal 1:1000



Wijr.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

Opdrachtgever
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

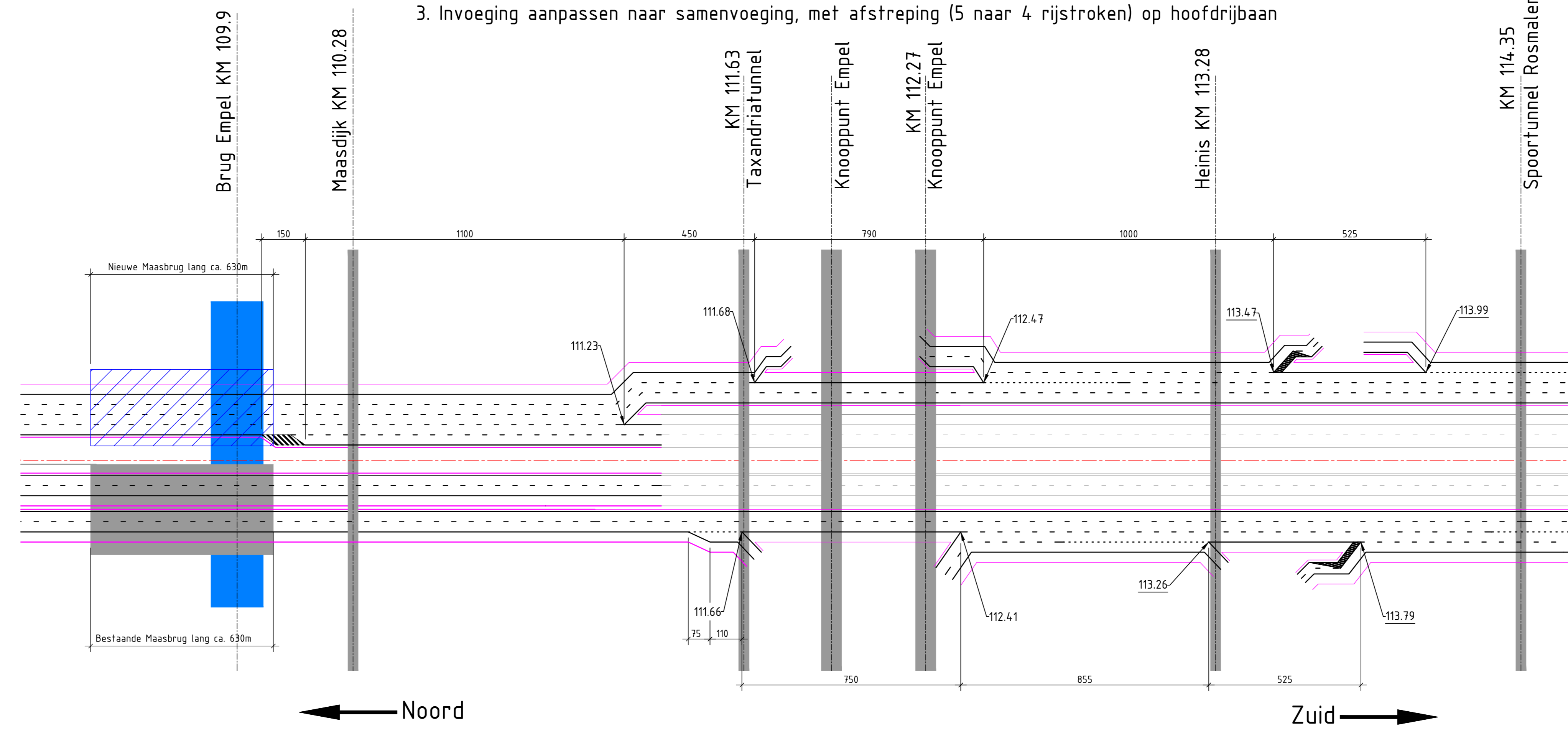
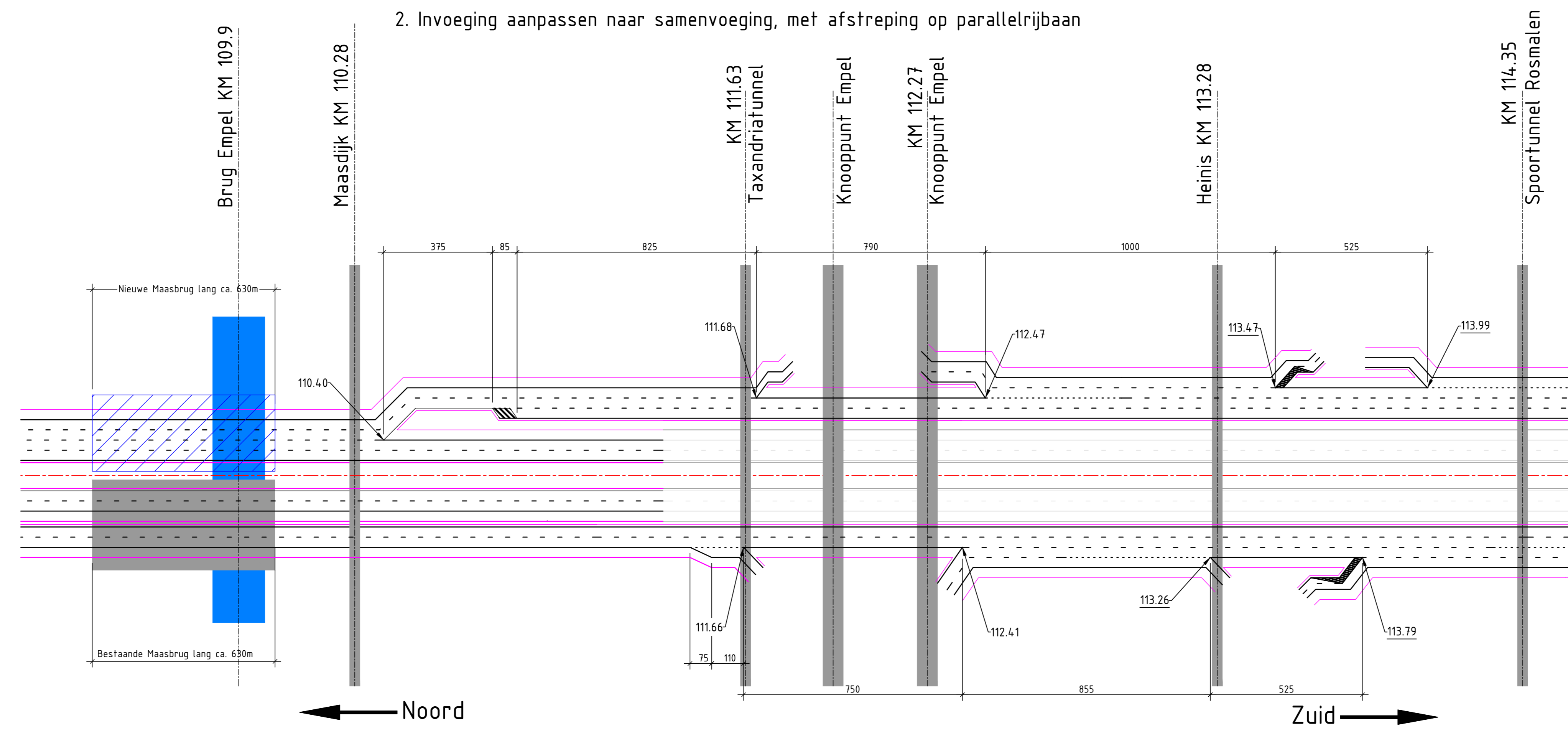
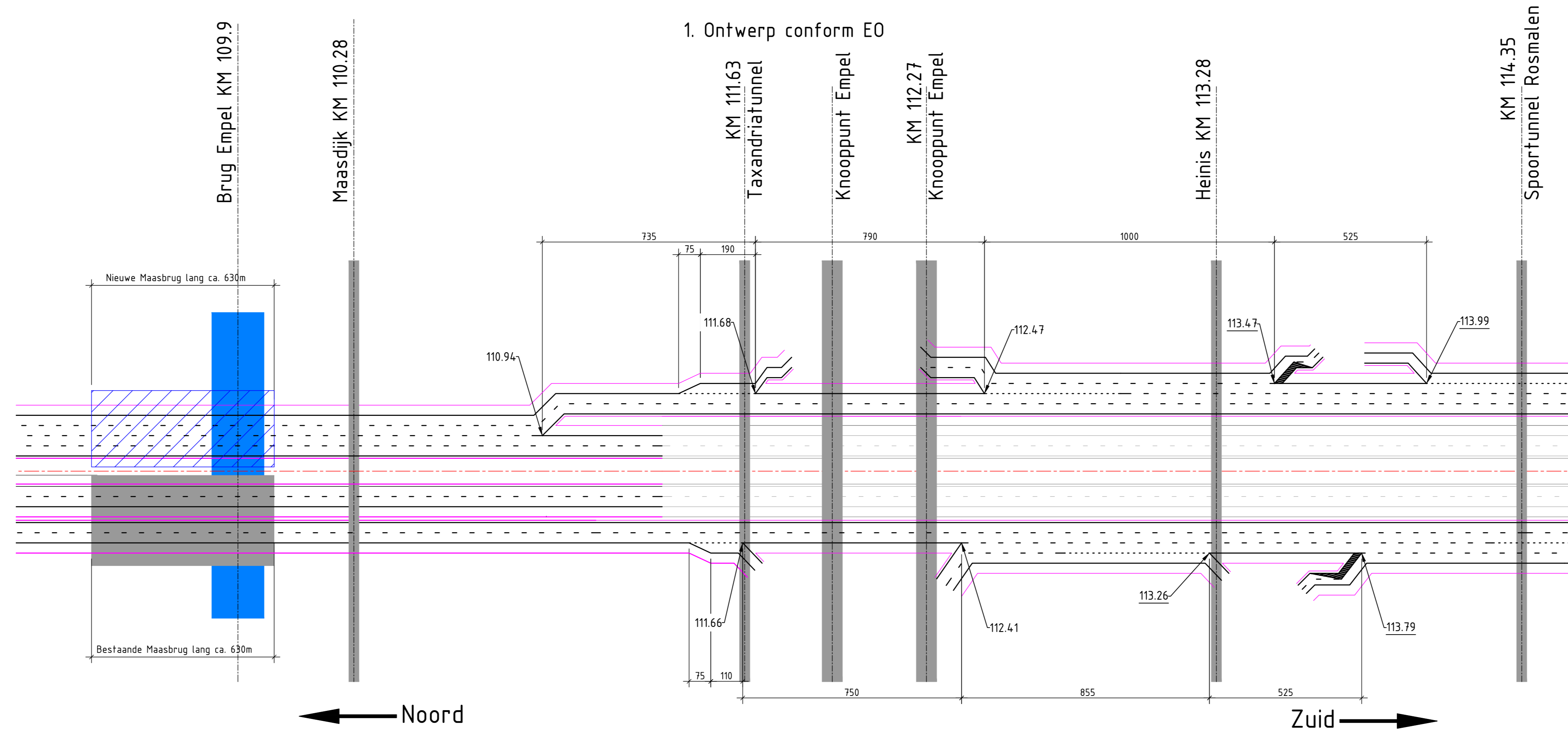
Onderdeel
 Rijstrokschema
 oplossingen Deil -> Eigenblok

Status	Getekend	Goedgekeurd	M.J. Hovenga	W.F. van den Berg
Datum	26-10-2021		W.F. van den Berg	W.F. van den Berg
Schaal	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer	Bladnummer
1:10000	A0+	116091	9426	2/2

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
 Van Terschellingstraat 2 | Postbus 233 | 7400 AE Doornik | +31 (0)570 99 79 11 | www.witteveenbos.com | KvK 38020731
 Plaatnummer: 1026/2021_428

XIV

BIJLAGE: RIJSTROKENSHEMA OPLOSSINGEN AANSLUITING A59 OP A2



Legenda

	bestaande situatie
	nieuwe situatie
	bestaand kunstwerk
	nieuw/te verbreden kunstwerk
	bestaande rivier/kanaal

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijsdriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Witteveen+Bos

Wijk	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project: MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

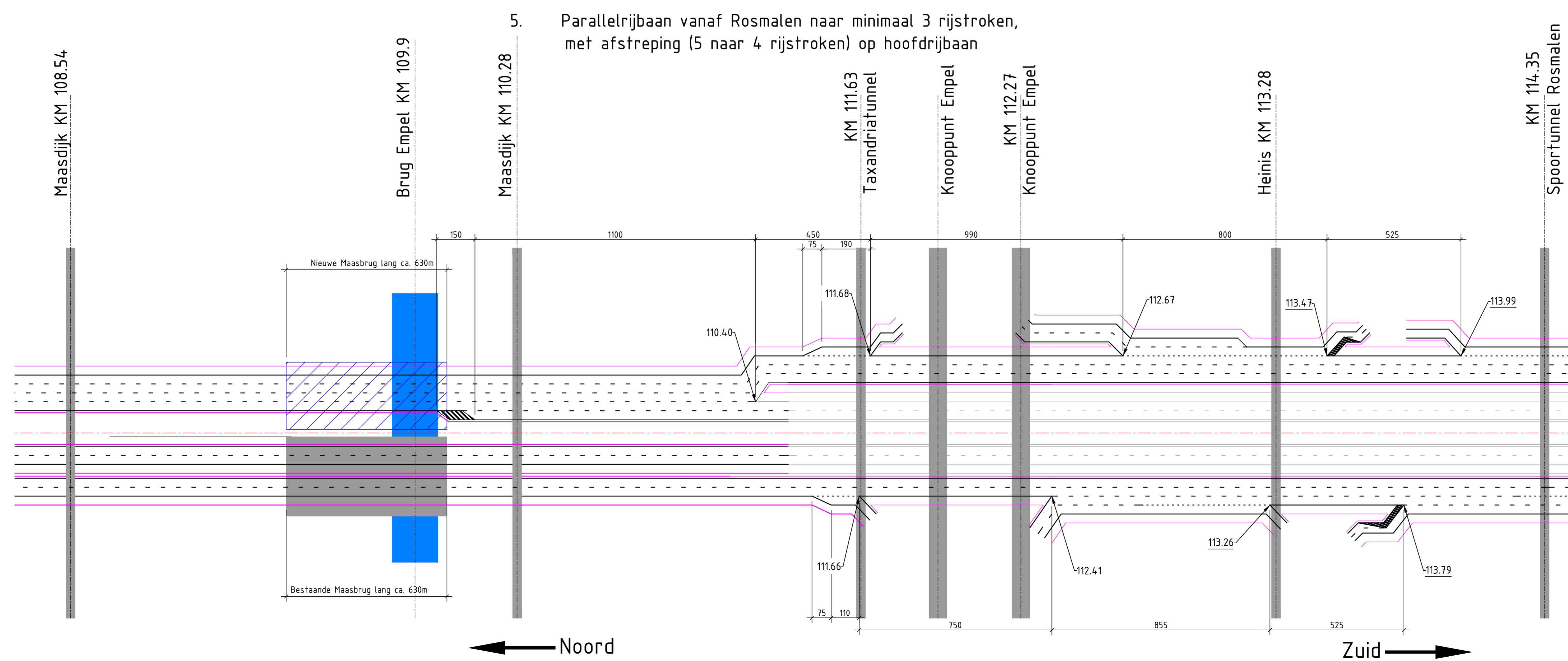
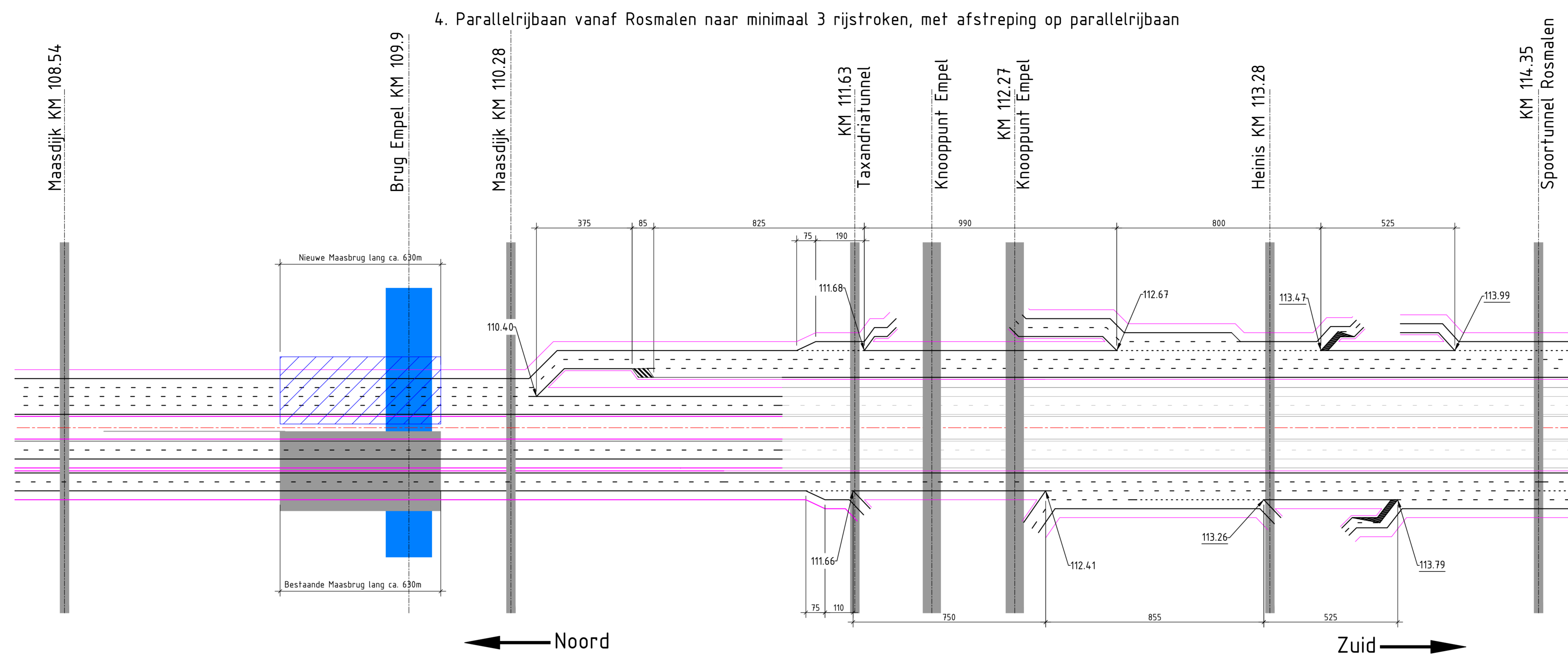
Onderdeel: Rijstrokenschema Alternatief A2
 oplossingen A59 Waalwijk op A2 Utrecht PRL (knp. Empel)

Status	Getekend	Z.H. Staneva
Datum	26-10-2021	J.E. Hoogfiet
		W.F. van den Berg

Schaal	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer	Bladnummer
1:10000	A0+	116091	9431	1/2

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
 Van Terschellingweg 2 | Postbus 233 | 1740 AE Overvee | +31 (0)70 99 79 11 | www.witteveenbos.com | KvK 3802731

1:10000 A0+ 116091 9431 1/2
 2021-10-26 10:26:02

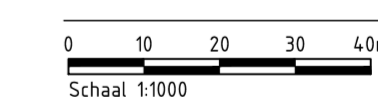


Legenda

	bestaande situatie
	nieuwe situatie
	bestaand kunstwerk
	nieuw/te verbreden kunstwerk
	bestaande rivier/kanaal

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Wijz.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

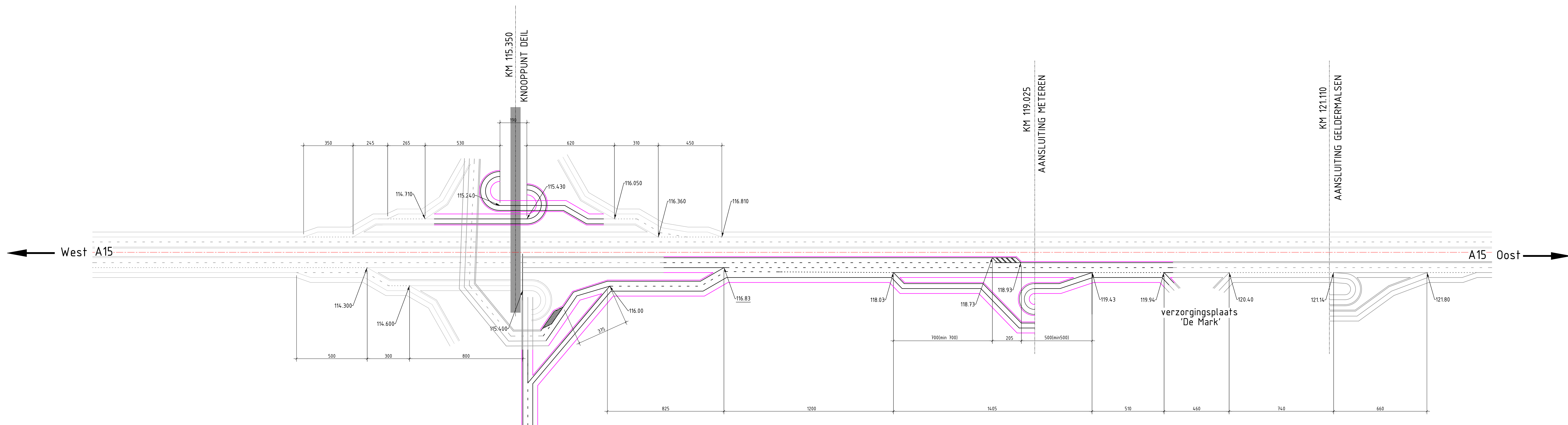
Onderscheffing
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project
MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderdeel
Rijstrokenschema Alternatief A2
oplossingen A59 Waalwijk op A2 Utrecht PRL (knp. Empel)

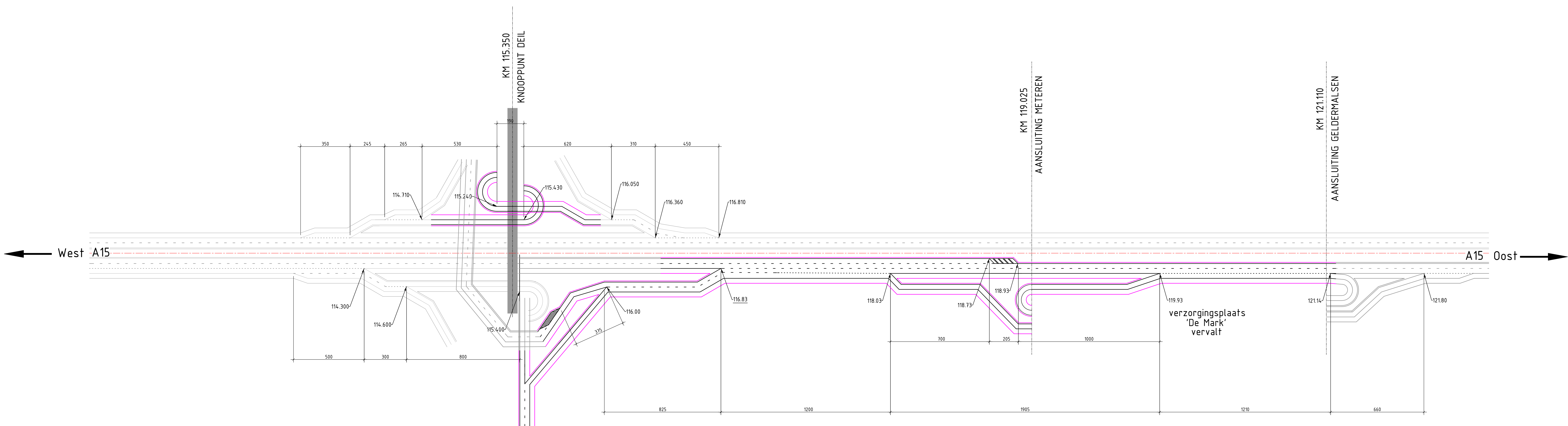
Status	Definitief	Getekend	Z.H. Staneva
Datum	26-10-2021	Gecontroleerd	J.E. Hoogvliet
Schaal	1:10000 A0+	Goedgekeurd	W.F. van den Berg
		Projectcode	Tekeningnummer
		116091	9431
			Bladnummer
			2/2

XV

BIJLAGE: RIJSTROKENSHEMA ALTERNATIEF B VARIANTEN A15



1. Inpassing weefvak Meteren - verzorgingsplaats 'De Mark'



2. Inpassing weefvak Meteren - Geldermalsen en amoveren verzorgingsplaats

OPMERKINGEN

- Hoeken in meters, tenzij anders aangegeven
- Hoekensnelheid in meters t.o.v. NAD
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

Schaal 1:1000



Witteveen **Bos**

Wijz.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

Opluchting:
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project:
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

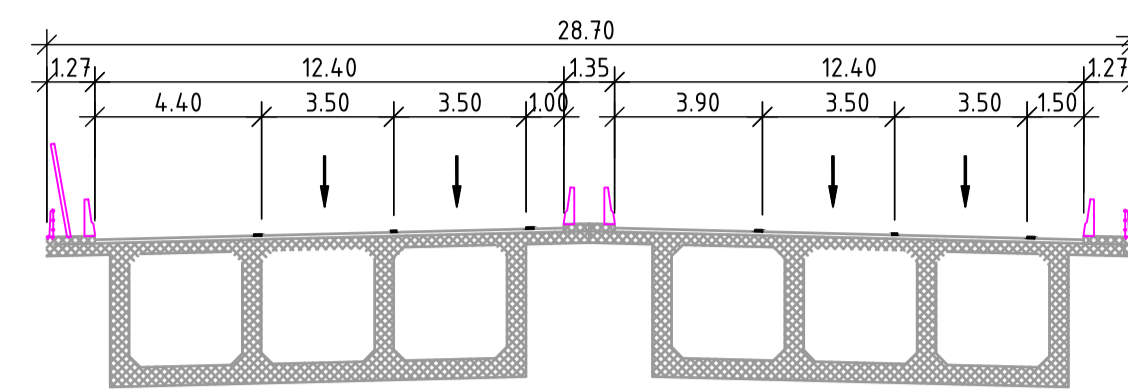
Onderdeel:
 Rijstrokenschema Alternatief B
 oplossingen toerit aansluiting Meteren

Status	Definitief	Getekend	M.H. Dikken
Datum	26-10-2021	Gecontroleerd	J. Hoogveld
Schaal	Schaal	Goedgekeurd	W.F. van den Berg
1:10000 A0+		Projectcode	Tekeningnummer
		116091	9430
			Bladnummer
			1/1

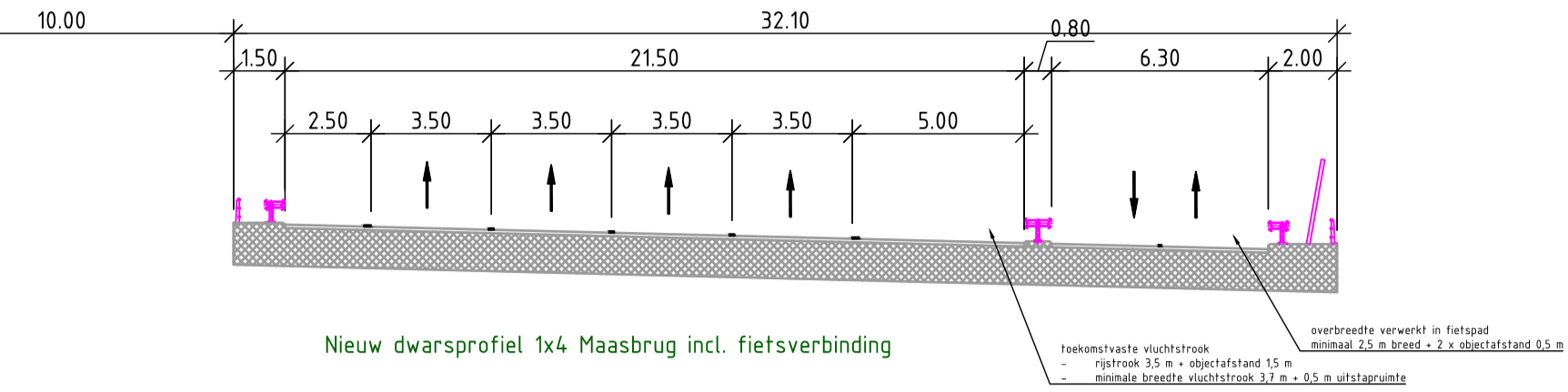
XVI

BIJLAGE: PRINCIPE DWARSPROFIELEN BRUGGEN

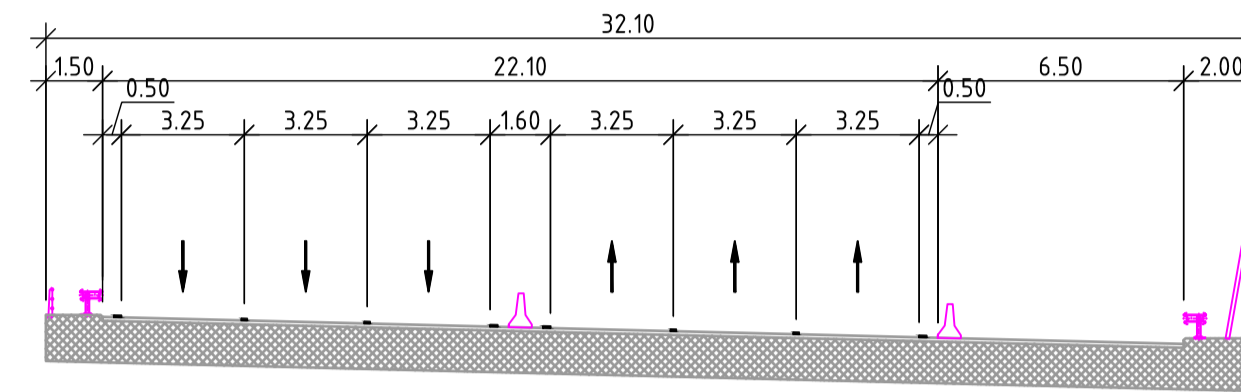
Maasbrug



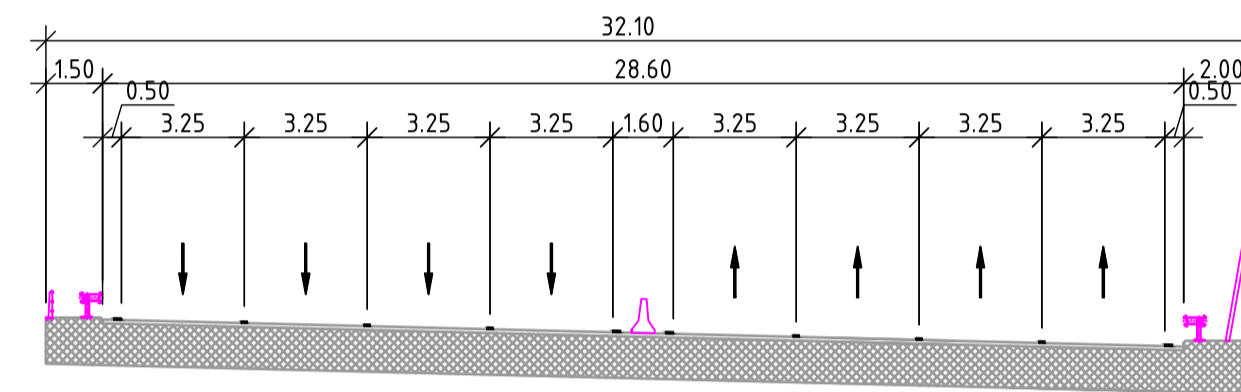
Nieuw dwarsprofiel bestaande Maasbrug 2x2



Nieuw dwarsprofiel 1x4 Maasbrug incl. fietsverbinding

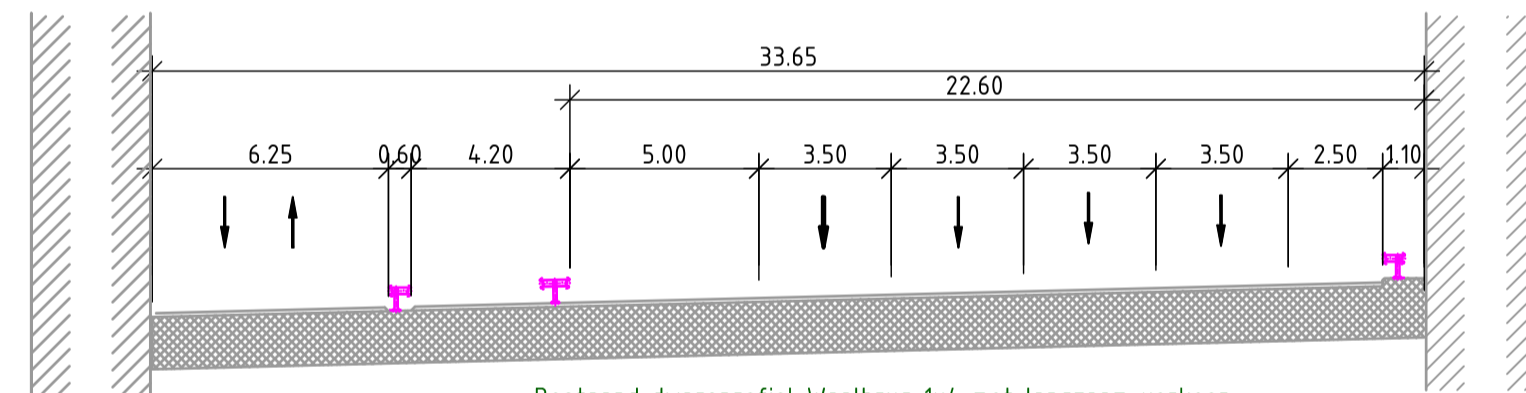


Tijdelijke dwarsprofiel 2x3 Maasbrug

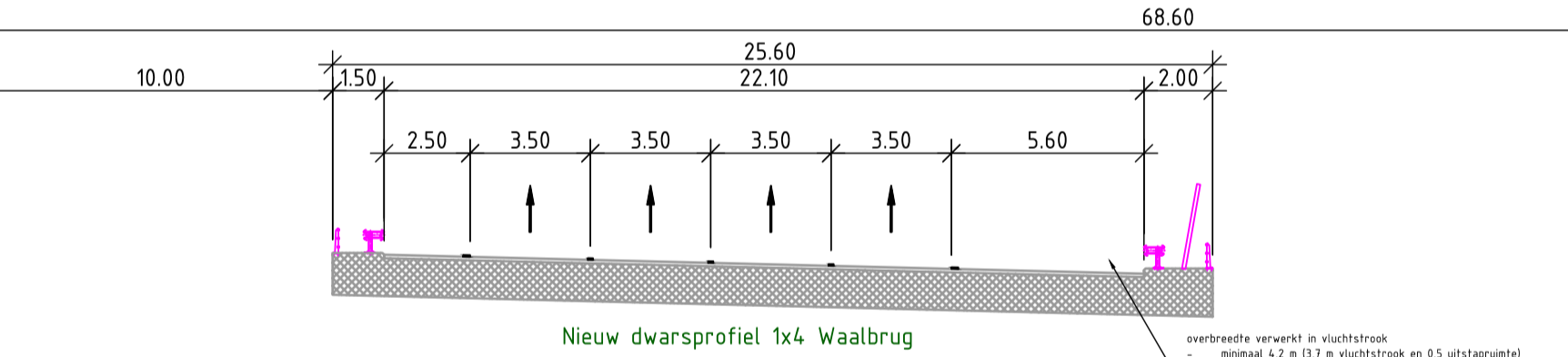


Tijdelijke dwarsprofiel 2x4 Maasbrug bij vervanging bestaande bruggen

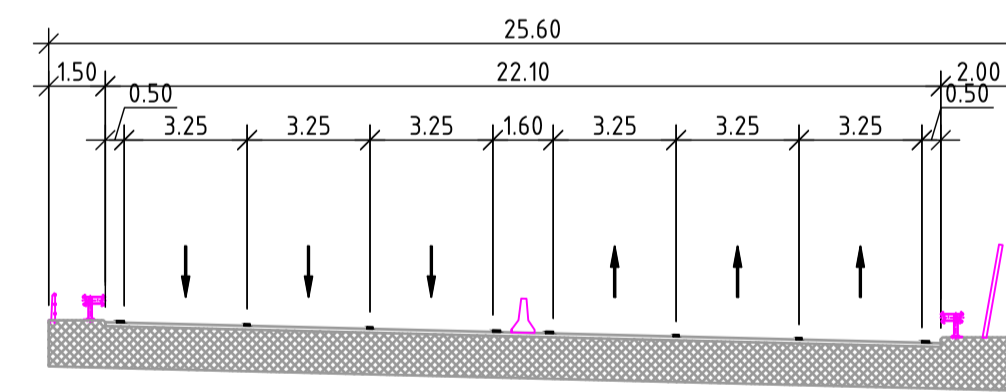
Waalbrug



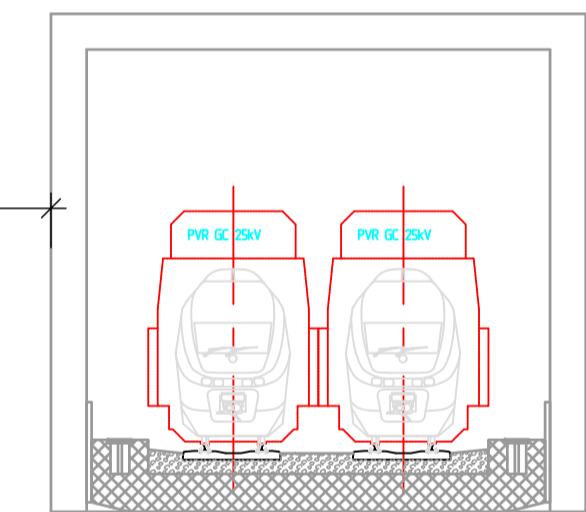
Bestaand dwarsprofiel Waalbrug 1x4 met langzaam verkeer



Nieuw dwarsprofiel 1x4 Waalbrug



Tijdelijke dwarsprofiel 2x3 Waalbrug



Bestaand dwarsprofiel spoorbrug Waal



Wijz. Getekend Datum Omschrijving

A
B
C

Opdrachtgever
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Project
MIRT-verkenning A2 Deil-Vught


Onderdeel
Principe dwarsprofielen
Bruggen

Status	Definitief	Getekend	M.J. Hovenga
Datum	26-10-2021	Gecontroleerd	W.F. van den Berg
Schaal	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer
1:200	A1	116091	9429
			Bladnummer
			1/1

XVII

BIJLAGE: ONDERZOEK CONSTRUCTIEVE STATUS MAASBRUGGEN

NOTITIE

Onderwerp	Nadere beschouwing hergebruik bestaande Maasbruggen	
Project	MIRT-verkenning A2 Deil - Vught	
Opdrachtgever	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat	
Projectcode	116091	
Status	Definitief 03	
Datum	30 maart 2021	
Referentie	116091-6.14/21-005.180	
Auteur(s)	W.F. van den Berg MSc	
Gecontroleerd door	I.A.E. Overtoom MSc	
Goedgekeurd door	A.M. Springer-Rouwette MSc	
Paraaf		
Bijlage(n)	-	
Aan	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Rijkswaterstaat Witteveen+Bos	B. Kingma, A. van der Vorm H. Grabandt, H. Nosewicz W.F. van den Berg, I.A.E. Overtoom
Kopie	Witteveen+Bos	A.M. Springer-Rouwette

1 INLEIDING

Op het tracé A2 Deil - Vught bevindt zich een aantal kunstwerken die een grote invloed op de scope van het project hebben. Mogelijke aanpassingen of vervanging kan bepalend zijn voor het projectbudget. Het kunstwerk waarmee de grootste onzekerheid is gemoeid is de brug over de Maas. Deze oeververbinding bestaat uit 2 bruggen die elk één van de rijbanen van de A2 dragen en wordt daarom binnen het project de Maasbruggen genoemd. De bruggen zijn in 1969 aangelegd om destijds elk 2 rijstroken te faciliteren met een mogelijkheid dit op den duur uit te breiden naar 3 rijstroken. Sinds de wegverbreding in 2010 liggen er 3 rijstroken op elk van de bruggen. In afbeelding 1.1 is een foto van de bruggen in huidige staat te zien.

Afbeelding 1.1 Aanzicht Maasbruggen bij Empel (bron: beeldbank.rws.nl, Rijkswaterstaat/Joop van Houdt)



De toekomst van de bruggen bij uitvoering van dit project hangt op 3 overwegingen:

- constructieve staat en restlevensduur:
 - met ruim 50 jaar van intensief gebruik op de teller is de brug op middelbare leeftijd. Een brug wordt tenslotte voor 80 tot 100 jaar ontworpen. Er zijn echter ervaringen in Nederland dat dergelijke betonbruggen deze leeftijd niet halen met name ingegeven door het zwaarder gebruik dan ooit was voorzien. Door middel van een herberekening in de planuitwerkingsfase kan hier duiding aan worden gegeven. Met deze notitie geven wij op een hoger abstractieniveau duiding aan deze vraag. De overweging is of het wenselijk is om vervanging van de bruggen samen te laten vallen met de uitvoering van het project. Of dat wij zo lang mogelijk de Maasbruggen willen blijven behouden met de onzekerheden die hierbij horen. Hierbij speelt de onderhoudsstaat van de bruggen een belangrijke rol;
- toekomstige functie:
 - kunnen de bruggen bij oplevering de functie vervullen die de A2 en omgeving van ze vraagt? Aangezien 3 van de 4 kansrijke alternatieven voor deze verkenning voorzien in een verbreding van de weg tussen knooppunt Deil en knooppunt Empel naar minimaal 2x4 rijstroken, is de ruimte op de bruggen ontoereikend om deze alternatieven te faciliteren. Om deze ruimte toch te creëren, moeten diverse opties onderzocht worden. Hierbij speelt de constructieve staat van de bestaande bruggen een belangrijke rol;
- beschikbaarheid:
 - mochten de oude Maasbruggen toch aan het einde van de levensduur komen en vervangen moeten worden nadat de nieuwe A2 gereed is gekomen, wat is dan de impact op de doorstroming en capaciteit op de A2?

Om een eerste inzicht te bieden in de bovenstaande vraagstukken, is in deze fase van de verkenning een bureauonderzoek en areaalstudie uitgevoerd op basis van beschikbare gegevens uit het archief. Het doel van deze onderzoeken is om de nodige beslisinformatie te leveren voor de VKA-keuze en budgetreserveringen, zonder een volledige (her)berekening te hoeven uitvoeren. Op basis van de uitkomsten van deze onderzoeken is een aantal mogelijkheden geïdentificeerd voor de Maasbruggen in de kansrijke alternatieven.

Deze notitie brengt deze mogelijkheden in beeld en presenteert de informatie die nodig is om hier een gegronde afweging tussen te maken die bijdraagt aan de keuze van het VKA en de budgetreservering voor het project. Het doel van de onderzoeken is nadrukkelijk niet om een voorbereiding te vormen op een volledige herberekening van de bruggen. Deze notitie dient dan ook niet voor dat doel gebruikt te worden.

De notitie is als volgt opgebouwd: in hoofdstuk 2 worden op hoofdlijnen de bevindingen uit de in de verkenning uitgevoerde Quickscan en archiefstudies gepresenteerd. Hoofdstuk 3 bevat een overzicht van de daaruit volgende varianten per kansrijk alternatief. In hoofdstuk 4 wordt het beoordelingskader geïntroduceerd dat gebruikt is om de beslisinformatie in beeld te krijgen en zo een afweging te maken. In hoofdstuk 5 is deze beslisinformatie voor elke variant ingevuld in de vorm van trade-off matrices. Hoofdstuk 6 bevat een samenvatting van de bevindingen en afwegingen, die op basis van deze informatie is gemaakt, om tot een keuze voor het VKA en budgetreservering te komen. In hoofdstuk 8 zijn de conclusies gepresenteerd.

2 SAMENVATTING QUICKSCAN EN ARCHIEFSTUDIES

Voor dit onderdeel van de verkenning is een viertal bureauonderzoeken uitgevoerd:

- in het beginstadium van de analysefase is een Quickscan¹ uitgevoerd waarin ontwerpvarianten werden gezocht voor een aantal integrale opgaven. In deze Quickscan is op hoofdlijnen gekeken naar de mogelijkheden en onmogelijkheden van de Maasbruggen en is geconcludeerd met een eerste beoordeling van alle denkbare varianten;
- parallel aan het uitwerken van de kansrijke alternatieven zijn 3 archiefstudies uitgevoerd waarbij op basis van beschikbare gegevens in meer diepte is gekeken naar:
 - onderhoud en instandhouding van de bruggen²;
 - de constructieve staat van de bruggen³;
 - de mogelijkheden tot het koppelen van de brugdekken⁴.

In het algemeen kan uit deze studies geconcludeerd worden dat er nog veel onzekerheid is. De resultaten wijzen niet eenduidig dezelfde kant op, er ontbreekt nog veel informatie en er is ook sprake van tegenstrijdigheden tussen informatiebronnen.

2.1 Constructieve staat

De bruggen hebben een totale lengte van 625 m, bestaande uit 9 overspanningen. In afbeelding 2.1 en Afbeelding 2.2 is een langsdoorsnede te zien. De Maasbruggen zijn opgelegd op 2 op staal gefundeerde laaggelegen landhoofden en 8 op staal gefundeerde pijlers. De 2 brugdekken zijn 13,9 m breed en worden gescheiden door een voeg. De bovenbouw is opgebouwd uit 2 dubbelcellige kokers, te zien in Afbeelding 2.3.

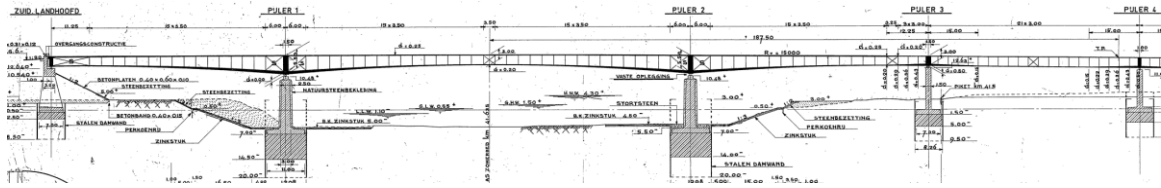
¹ Witteveen+Bos, 29 juli 2020, Rapportage Quickscan Maasbrug (Topcode 45A-101), referentie: 116091-6.12-20-011.673.

² Witteveen+Bos, 10 maart 2020, Notitie VTW: 'Nadere beschouwing hergebruik bestaande maasbruggen' - Onderdeel 'Analyse van de areaalgegevens - Onderhoudsstaat', referentie: 116091-20-003.761.

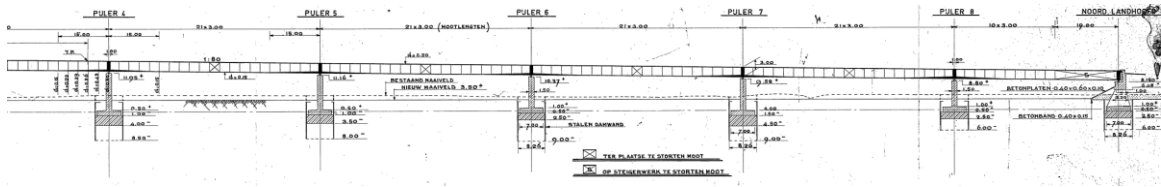
³ Witteveen+Bos, 10 maart 2020, Notitie VTW: 'Nadere beschouwing hergebruik bestaande maasbruggen' - Onderdeel 'Analyse van de areaalgegevens - Constructief', referentie: 116091-20-003.760.

⁴ Witteveen+Bos, 29 juli 2020, Notitie 'Beschouwing moment-vaste koppeling Maasbruggen', referentie: 116091-8.2/20-011.685.

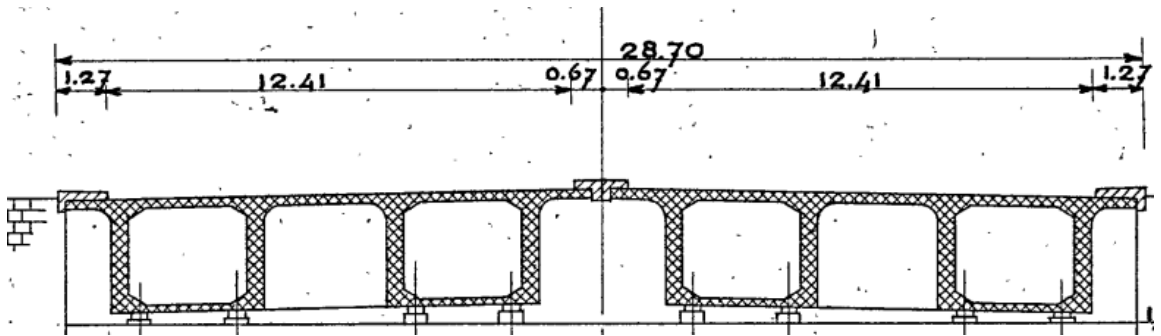
Afbeelding 2.1 Langsdoorsnede landhoofd zuid tot pijler 4 (bron: tekening B12895)



Afbeelding 2.2 Langsdoorsnede pijler 4 tot landhoofd noord (bron: tekening B12895)



Afbeelding 2.3 Doorsnede ter plaatse van landhoofd zuid (bron: tekening 12895)



Er zijn in het verleden 2 constructieve aanpassingen aan de Maasbruggen uitgevoerd, zie Tabel 2.1. Beide aanpassingen bestonden uit het toepassen van extra uitwendige voorspanning, aan de binnenzijde van de kokers. In 1978 is voor het eerst extra voorspanning toegepast. Dit gebeurde ter plaatse van overspanning 3 (tussen steunpunt 3 en 4). De tweede versterking is in 2007 geweest. Toen is het plakgedeelte versterkt, dit betreft overspanningen 4 tot en met 9. Bij de ontworpen voorspanning uit 2007 is enkel het deel dat gebouwd is met de plakmethode van overspanning 4 tot en met 9 versterkt. Het deel dat gebouwd is met de uitbouwmethode (overspanning 1 tot en met 3) is bij de versterking van 2007 niet aangepast.

Tabel 2.1 Geschiedenis van de Maasbruggen

Jaar	Uitvoering
1969	realisatie Maasbruggen
1978	extra voorspanning aangebracht bij overspanning 3 in verband met gevonden scheurvorming
1996	herberekening brug met als doel de capaciteit te bepalen in verband met mogelijke toekomstige belastingtoename
2007	extra voorspanning plakgedeelte, overspanning 4 tot en met 9 in verband met nieuwe rijstrookindeling

De gegevens die door Witteveen+Bos zijn verzameld bevatten voldoende tekeningen om een constructieve beoordeling (inclusief verificatieberekening) te kunnen uitvoeren met betrekking tot geometrie, toegepaste bewapening, voorspanning en beton. Echter ontbreekt van zowel de boven- als de onderbouw (een cruciaal deel van) de berekeningsrapporten. Daarom is op basis van de beschikbare documenten niet in te schatten

of, en welke, overcapaciteit in de constructie aanwezig is. Hiervoor zullen verificatieberekeningen nodig zijn. Temeer omdat de in 2016 uitgevoerde CRIAM aangeeft dat het object verdacht blijft, omdat het kunstwerk niet is vrijgegeven op dwarskracht en niet bekend is of de momentcapaciteit voldoende is conform de huidige normen en richtlijnen.

2.2 (On)mogelijkheden toekomstige aanpassingen

In het kader van de integrale ontwerpgegevens is een aantal mogelijkheden op QuickScan-niveau onderzocht om de bruggen aan te passen. Hierbij is gekeken naar een aantal wensen:

- mogelijkheid tot wijzigen van het rijstrokschema teneinde 4 of 5 rijstroken te faciliteren. Hiervoor zijn diverse mogelijkheden te bedenken;
- mogelijkheid tot inpassen van een nieuwe brug buiten de invloedbreedtes van de bestaande funderingen. Dit wordt mogelijk geacht;
- mogelijkheid tot het aanpassen van afschot van 2 % naar 2,5 %. Dit wordt niet geadviseerd;
- mogelijkheid tot het aanpassen van geluidsschermen. Dit wordt niet geadviseerd.

Tabel 2.2 Overzicht in Quickscan beschouwde aanpassingen

Haalbaar?	Aanpassing
nee	verbreding bovenflenzen 
nee	verbreding ondersteund met schoren 
onzeker en complex	verbreding met zelfdragende constructie ¹ 
ja	nieuw dek naast bestaand 
ja	nieuw dek naast bestaand - 1 dek gekanteld (los) 
onzeker en complex	nieuw dek naast bestaand - dekken gekoppeld ² 
onzeker en complex	nieuw dek naast bestaand - 1 dek gekanteld - dekken gekoppeld ³ 

¹ Uitbreiding zal zeer complexe verkeersfaseringen vergen door aanpassingen aan huidige dekken over grote lengte van de bruggen.

² Een wisseling in langsvorkanting binnen 1 rijrichting wordt vanuit verkeersveiligheid als onwenselijk beschouwd.

³ Vanuit gebruik geeft deze optie de meeste mogelijkheden en past daardoor het beste bij de projectdoelstellingen. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of de oplossing constructief, uitvoeringstechnisch en kosteneffectief haalbaar is.

Bevonden werd dat het constructief gezien in ieder geval mogelijk is de huidige bruggen (ongekoppeld) te behouden en uit te breiden met een nieuwe naastgelegen brug. Echter is het vanuit de projectdoelstellingen gezien wenselijk om de huidige bruggen te koppelen zodat deze één van de rijbanen in zijn geheel kunnen dragen. Aangezien de 2 brugdekken naar buiten gekanteld zijn, en het vanuit verkeersveiligheid niet wenselijk is een wisseling in langsvorkanting binnen 1 rijrichting te hebben, is hiervoor nog enige aanpassing nodig. Daarom is er nader onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheid om de 2 brugdekken momentvast te koppelen. Uit dit onderzoek is de conclusie getrokken dat een dergelijke aanpassing niet wenselijk is, gebaseerd op 3 bevindingen:

- 1 de bruggen zijn voor grote delen in beide richtingen voorgespannen. Het realiseren van een momentvast verbinding tussen de overstekken die in meerdere richtingen zijn voorgespannen met zeer geringe hart-op-hartafstanden van de kabels wordt als heel risicovol, of zelfs als niet haalbaar, ingeschat;
- 2 het opvijzelen van een gehele brug over een lengte van 600 m is technisch gezien mogelijk, maar in uitvoering zeer complex. Ook dient deze mogelijkheid nader onderzocht te worden;

- 3 indien de bruggen toch gekanteld en gekoppeld worden, zijn de gevolgen dat de landhoofden en taluds aangepast moeten worden en voegen verplaatst of vervangen moeten worden. Ook bestaat het risico dat de afwatering onvoldoende is, omdat het dek 2 keer zo breed is en het afschot slechts 2 % is.

2.3 Onderhoud en instandhouding

Door Witteveen+Bos zijn inspectierapporten bestudeerd uit een periode tussen 1988 en 2016. In de rapporten worden diverse schades gemeld. Ook zijn er hersteladviezen opgenomen, maar is onduidelijk of deze zijn opgevolgd. Desondanks wordt in de meest recente rapporten de algemene staat van de bruggen omschreven als zijnde 'goed'.

Witteveen+Bos acht de kans reëel dat de reeds aanwezige schades sindsdien groter zijn geworden in aantal en omvang. Witteveen+Bos raadt daarom aan om met een globale visuele inspectie beter inzicht te verkrijgen in de betrouwbaarheid, actualiteit en compleetheid van het dossier en daarmee een betere inschatting te kunnen maken van de onderhoudsstaat van kritische onderdelen van de Maasbruggen.

De Maasbruggen zijn vooralsnog niet opgenomen in de vervangings- en renovatieopgave van Rijkswaterstaat.

2.4 Onzekerheden

In het algemeen is bevonden dat de archieven incompleet zijn tussen circa 1980 en 2000 als gevolg van verspreiding en vernietiging. Ook bestaat er enige tegenstrijdigheid tussen informatiebronnen. Daarnaast zijn er nieuwe vraagstukken ontstaan waar nog geen onderzoek naar is uitgevoerd. Daarom zijn er diverse overgebleven onzekerheden als het gaat om de mogelijkheden tot aanpassen en restlevensduur van de bruggen.

Vanwege het ontbreken van berekeningsrapporten van de bovenbouw, onderbouw en later aangebrachte voorspanning, en het ontbreken van inspectierapporten, is het moeilijk een schatting te maken van de bij een herberekening gemoeide werkzaamheden. Ontbrekende berekeningen zijn onder meer van Stercon uit 1996 en de bijlages van de herberekening van Heijmans uit 2007.

Normaal wordt een herberekening uitgevoerd met een zichtjaar 30 jaar verder. Na de herberekening in 2007 zou de brug bij gelijk gebruik tot 2037 mee kunnen. Wij hebben deze documentatie echter niet gevonden. Uit het feit dat de brug is herberekend nemen wij dit aan. Het betekent overigens niet dat de brug na 2037 niet meer bruikbaar is. Mocht in 2021 of 2022 de brug opnieuw worden herberekend, dan zou het restgebruik (als de brug hiervoor slaagt) weer met 30 jaar worden verlengd.

De langzame verdieping van de Maas of het bouwen van een nieuwe brug, kunnen van invloed zijn op de fundering van de bestaande bruggen. De grootte en de impact van deze beïnvloeding moet nader worden onderzocht. Hieruit dient tevens de minimale afstand tot een nieuwe brug te volgen. Het is onbekend of de huidige pijlers bestand zijn tegen aanvaring volgens de huidige richtlijnen. Ook dient bij hergebruik de doorvaarthoogte en doorvaartbreedte van de bestaande brug gecontroleerd te worden. Grote problemen worden hierbij niet voorzien.

Vanuit geluid is het wenselijk om de verharding te vervangen door dubbellaags ZOAB. Onduidelijk is of de bestaande bruggen dit kunnen dragen. Ook is over de huidige verharding onduidelijkheid. In een inspectierapport uit 2016 (45A-101-01-Programmeringsinspectie-4) staat dat de verharding nu uit ZOAB op DAB bestaat. Dit is echter tegenstrijdig met de asfaltdikte van 50 mm die in de CRIAM is ingevuld. Bij de berekening in 2007 is gerekend met een asfaltdikte van 90 mm voor veld 1 tot en met 3 en een asfaltdikte van 145 mm voor veld 4 tot en met 9.

Als meekoppelkans voor dit project is het verbreden van het doorstromingsprofiel van de Maas genoemd. Wanneer de bestaande bruggen in stand worden gehouden, heeft dit als gevolg dat het noordelijke landhoofd vrij gegraven dient te worden. Aangezien het landhoofd op staal gefundeerd is, is het mogelijk dat het weggraven van grond rondom tot instabiliteit kan leiden. Dit is echter een geotechnisch vraagstuk en is dus niet nader bekeken in de constructieve studies.

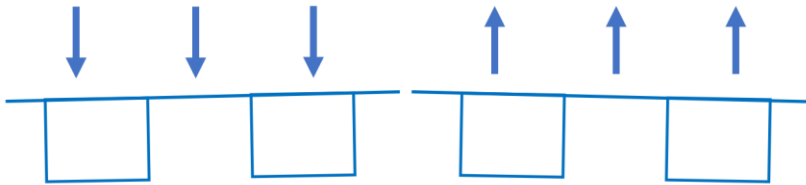
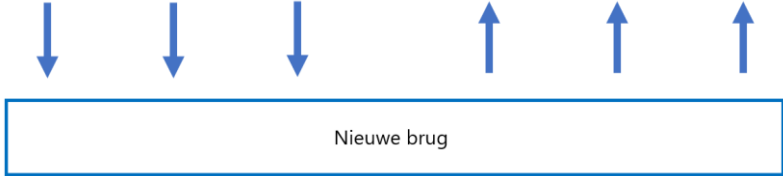
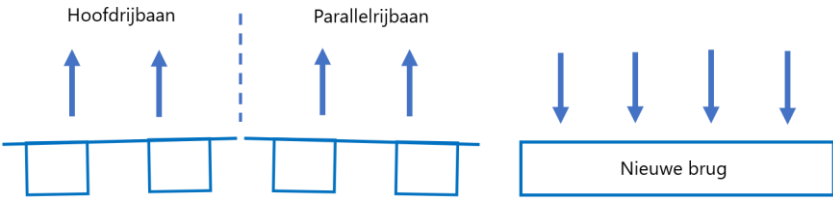

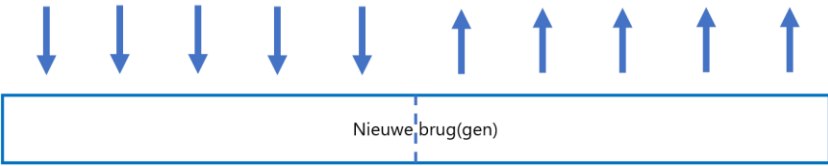
3 VARIANTEN PER KANSRIJK ALTERNATIEF

Naar aanleiding van bovenstaande bevindingen, zijn er enkele mogelijke varianten geïdentificeerd voor de 4 kansrijke alternatieven. De 4 kansrijke alternatieven die bij de verkenning voor dit tracé worden beschouwd, zijn:

- 0+: geen verbreding tussen Deil en Empel;
- A: 2 x 4 tussen Deil en Empel;
- B: 2 x 4 tussen Deil en Empel;
- C: 2 x 5 tussen Deil en Empel.

Voor alternatieven 0+, A en B is er een variant denkbaar waarbij de huidige bruggen worden behouden. Voor alternatief C ligt dat lastiger. Het hergebruiken van de Maasbruggen voor alternatief C betekent dat er geen vluchtstrook in te passen is op de parallelrijbaan. Daarmee zouden ook de huidige problemen behouden blijven en blijven de Maasbruggen een knelpunt. In Tabel 3.1 3.1 is een overzicht gegeven van de varianten voor elk alternatief. Hierbij is in eerste instantie gekeken naar de rijstrookindeling van de A2 zelf. Het inpassen van een langzaam verkeerverbinding wordt gezien als meekoppelkans en is bij vrijwel alle varianten mogelijk.

Tabel 3.1 Varianten inpassing Maasbruggen in kansrijke alternatieven

Alternatief	Variant met behoud van bestaande bruggen (gezien vanuit het noorden)	Variant zonder behoud van bestaande bruggen (bestaande bruggen worden gesloopt of krijgen een nieuwe bestemming)
0+	<p>Rijrichting rechts (N-Z) Rijrichting links (Z-N)</p>  <p>NB: inpassen langzaam verkeerverbinding niet mogelijk en niet verkeersveilig.</p>	<p>Rijrichting rechts (N-Z) Rijrichting links (Z-N)</p>  <p>Nieuwe brug</p>
A en B	<p>Rijrichting rechts (N-Z) Rijrichting links (Z-N)</p> <p>Hoofdrijbaan Parallelrijbaan</p>  <p>Nieuwe brug</p>	<p>Rijrichting rechts (N-Z) Rijrichting links (Z-N)</p>  <p>Nieuwe brug</p>
C	<p>niet mogelijk om verkeersveilig in te passen</p>	<p>Rijrichting rechts (N-Z) Rijrichting links (Z-N)</p>  <p>Nieuwe brug(gen)</p>

Alternatief 0+

Voor alternatief 0+ is er op de locatie van de Maasbruggen geen verandering in het wegontwerp voorzien. Daarom bestaan er voor dit alternatief 2 varianten: de bestaande brug behouden of een nieuwe brug aanleggen.

Bij variant 1 wordt de bestaande brug behouden zonder aanpassingen of aanvullingen. Dit is de meest duurzame variant als het gaat om materiaalgebruik en tevens de goedkoopste variant. Wel spelen er voor deze variant veel nadelen. Alle beschikbare ruimte op de brug wordt ten volle benut. Dit betekent dat de weg een smal dwarsprofiel behoudt met bijbehorende gevolgen voor de doorstroming en verkeersveiligheid die in de huidige situatie zal worden ervaren. Vanuit die gedachte draagt deze variant niet bij aan de projectdoelstellingen. Daarnaast is er bij deze variant geen mogelijkheid om invulling te geven aan de meekoppelkans met betrekking tot het aanleggen van een fietsverbinding, en potentieel ook niet voor het verbreden van het doorstromingsprofiel. Een bijkomende overweging is de geluidsproductie van de bestaande bruggen. Vanwege de hoge verkeersintensiteiten op de bestaande bruggen bij alternatief 0+, gecombineerd met het feit dat de bestaande bruggen niet kunnen worden uitgerust met geluidsabsorberend asfalt als dubbellaags ZOAB (2LZOAB), ligt de geluidsproductie hier hoog. Uit de constructieve studie kwam naar voren dat de kans groot is dat de brug de extra belasting van verhoogde geluidsschermen niet aan kan, wat betekent dat compensatie onmogelijk is. Tot slot speelt hier een groot vraagstuk rondom de beschikbaarheid. Mocht na het gereed komen van de A2 blijken dat de bruggen groot onderhoud of versterking behoeven, dan heeft dit grote gevolgen voor de (tijdelijke) beschikbaarheid van de A2. Mogelijk dient de weg dan tijdelijk als 1x1-weg ingericht te worden op één van de bruggen en is er dus sprake van flinke capaciteitsverlaging.

Variant 2 voor dit alternatief is het aanleggen van een nieuwe brug voor de A2 en het slopen of herbestemmen van de huidige brug. Deze variant brengt hoge kosten en veel materiaalgebruik met zich mee. Echter zijn veel van de bovenstaande problemen hiermee wel opgelost. Zo kan het wegontwerp, inclusief bewegwijzering zo worden ingericht dat dit bevorderlijk is voor de doorstroming en verkeersveiligheid, waarmee de variant bijdraagt aan de projectdoelstellingen. Ook kan er voldoende ruimte worden gecreëerd voor een mogelijke extra rijstrook in de toekomst en een langzaam verkeerverbinding. Verder kan de brug zo worden aangelegd dat het doorstromingsprofiel van de rivier wordt verbreed, kan er 2LZOAB op worden aangelegd en kan de brug hogere geluidsschermen dragen. Tot slot speelt er geen vraagstuk rondom beschikbaarheid. De bestaande bruggen worden gebruikt tot de nieuwe gereed is en daarna kan overschakeling in korte tijd worden geregeld.

Alternatief A en B

Voor alternatieven A en B wordt op de locatie van de Maasbruggen een verbreding naar 2x4 rijstroken voorzien. Daarom is er ter plekke een capaciteitsuitbreiding nodig. Hiervoor bestaan 2 varianten: aanleggen van een nieuwe brug voor de zuid-noordverbinding en behouden van de bestaande bruggen voor noord-zuidverbinding waarbij de rijbanen worden opgesplitst in hoofd- en parallelrijbaan, en het aanleggen van een nieuwe brug voor de gehele A2.

Variant 1 bestaat uit het doortrekken van de parallelstructuur van de richting noord-zuid ten noorden van de bruggen zodat deze rijbanen (met elk 2 stroken) over de bestaande bruggen kunnen worden gelegd, en het aanleggen van een nieuwe brug aan de oostkant die de richting in zijn geheel zal dragen. Met het oog op de bevindingen rondom de constructieve staat, is dit de enige denkbare variant die met zekerheid maakbaar is waarbij de bestaande bruggen behouden kunnen worden. Daarmee is het ook de meest duurzame variant voor dit alternatief met het oog op materiaalgebruik.

Met betrekking tot de projectdoelstellingen speelt een aantal zaken. Enerzijds is er voldoende ruimte voor de capaciteitsuitbreiding en verbreding van het dwarsprofiel, wat de doorstroming en verkeersveiligheid in beide richtingen ten goede komt. Bovendien zal door de verplaatsing van de hoofd-parallelplitsing op de westbaan het verkeersbeeld op de brug rustiger worden. Anderzijds is het onzeker of de extra capaciteit op de westbaan volledig benut wordt. In theorie hebben 2 rijbanen met elk 2 rijstroken meer capaciteit dan 1 rijbaan van 4 rijstroken. Ook werkt het verdelen van het vrachtverkeer over de 2 rijbanen gunstig voor de capaciteit.

Echter hangt de vraag of deze capaciteit bij een hoofd- en parallelstructuur volledig benut wordt sterk af van het actuele verkeersaanbod. De totale capaciteit is dan ook niet gelijk aan de som van de theoretische capaciteit van beide rijbanen. De NRM-resultaten indiceren een redelijk gelijke verdeling van verkeer over de 2 rijbanen. Het overwicht ligt over het algemeen aan de kant van de parallelrijbaan, met tussen de 52 % en 54 % van al het verkeer. Het is dus denkbaar dat er over het algemeen geen capaciteitsreductie is, maar dit blijft situatie-afhankelijk.

Bij deze variant is er ruimte om invulling te geven aan de meekoppelkansen met betrekking tot het aanleggen van een fietsverbinding op de bruggen. Of het doorstroomprofiel van de Maas ook kan worden verbreed is nog onzeker, vanwege het in stand blijven van de bestaande bruggen. Er kan een lichte verbetering op het gebied van geluid verwacht worden, omdat er minder verkeer over de bestaande bruggen zal rijden en de nieuwe brug uitgerust kan worden met 2LZOAB en adequate geluidsschermen. Tot slot speelt nog de beschikbaarheid. Deze kan bij deze variant gegarandeerd worden, maar in verminderde mate. Zo kan het verkeer 2x3 op de bestaande bruggen blijven rijden tot de nieuwe brug af is, waarna het verkeer in zijn geheel naar de nieuwe brug wordt verplaatst (en 2x2 of 2x3 kan rijden afhankelijk van de beschikbare ruimte) terwijl de bestaande brug gereed wordt gemaakt voor de nieuwe invulling en een onderhoudsbeurt krijgt. Afhankelijk van de uitkomsten van de herberekening kan de periode dat de bestaande brug niet beschikbaar is, en het verkeer dus met een capaciteit van 2x2 of 2x3 op de nieuwe brug rijdt, echter aardig oplopen. Het is dus onzeker wanneer de capaciteitsverhoging een feit is.

Variant 2 voor dit alternatief betreft het aanleggen van een nieuwe brug om de gehele A2 te dragen. Deze variant heeft dezelfde voor- en nadelen als variant 2 van alternatief 0+. Daarbij neemt deze variant ten opzichte van variant 1 voornamelijk veel onzekerheid weg: er is geen vraagstuk rondom de capaciteit van de parallelstructuur, het is zeker dat het doorstroomprofiel van de Maas kan worden verbreed, en de capaciteitsuitbreiding is met zekerheid gereed zodra de nieuwe brug gereed is. Tot die tijd blijft het verkeer (2x3) op de bestaande bruggen rijden.

Alternatief C

In theorie zijn er 2 varianten mogelijk voor het inpassen van alternatief C. Het betreft (1) het aanleggen van een nieuwe brug voor de zuid-noordverbinding en behouden van de bestaande bruggen voor noord-zuidverbinding waarbij de rijbanen worden opgesplitst in hoofd- en parallelrijbaan, en (2) het aanleggen van een nieuwe brug voor de gehele A2. De eerste variant wordt echter niet als een reëel alternatief beschouwd, vanwege verkeersveiligheid, externe effecten en constructieve overwegingen. In onderstaande alinea's wordt dit nader toegelicht.

In de huidige situatie leiden de Maasbruggen tot congestie op de A2. Dat heeft verschillende oorzaken: door de hoge I/C-verhouding. De bruggen zijn een flessenhals waar geen vluchtstrook aanwezig is. Maar er ontstaan ook problemen door vrachtwagens die snelheid verliezen en op de noord-zuidverbinding vaak op de middenbaan rijden om alvast voor te sorteren voor knooppunt Empel.

Alle beschikbare ruimte op de brug die de parallelbaan draagt, wordt bij variant 1 ten volle benut. Dit betekent dat de weg een smal dwarsprofiel behoudt met bijbehorende gevolgen voor de doorstroming en verkeersveiligheid die in de huidige situatie al worden ervaren. Vanuit die gedachte draagt deze variant niet bij aan de projectdoelstellingen. Daarnaast is er bij deze variant geen mogelijkheid om invulling te geven aan de meekoppelkansen met betrekking tot het aanleggen van een fietsverbinding, en potentieel ook niet voor het verbreden van het doorstromingsprofiel. Een bijkomende overweging is de geluidsproductie van de bestaande bruggen. Vanwege de hoge verkeersintensiteiten op de bestaande bruggen bij alternatief 0+, gecombineerd met het feit dat de bestaande bruggen niet kunnen worden uitgerust met geluidsabsorberend asfalt als dubbellaags ZOAB (2LZOAB), ligt de geluidsproductie hier hoog. Uit de constructieve studie kwam naar voren dat de kans groot is dat de brug de extra belasting van verhoogde geluidsschermen niet aan kan, wat betekent dat compensatie onmogelijk is.

Constructief gezien is het niet mogelijk om de bruggen te verbreden om het benodigde profiel voor de parallelrijbaan in te passen. Alternatief C is met behoud van de huidige Maasbruggen daarom niet verkeersveilig in te passen en wordt in deze notitie daarom niet verder beschouwd.

De enige manier waarop met zekerheid 2x5 rijstroken kunnen worden ingepast, is het aanleggen van een nieuwe brug die de gehele A2 gaat dragen. De bestaande bruggen worden dan geheel uit bedrijf gehaald. Een denkbare subvariant is nog dat de nieuwe brug wordt opgesplitst in 2 bruggen. De voor- en nadelen van het aanleggen van een nieuwe brug voor de A2 zijn dezelfde als bij variant 2 van alternatief 0+, A en B. Hoewel de kosten en materiaalgebruik hoog zijn, bestaan er voordelen voor doorstroming, verkeersveiligheid, meekoppelkansen, geluid en beschikbaarheid. Het verkeer blijft (2x3) op de bestaande bruggen rijden tot de nieuwe brug gereed is, en gaat dan meteen over naar 2x5 rijstroken

4 BEOORDELINGSKADER

Om een geïnformeerde afweging te maken tussen de varianten, is een beoordelingskader opgesteld. Doel van dit beoordelingskader is om per variant op een gestructureerde manier de beslisinformatie te leveren. Deze beslisinformatie wordt voor een deel van de criteria geleverd door het consortium en voor een deel door Rijkswaterstaat. Er wordt dan ook geen waardeoordeel of weging aan de criteria meegegeven. In tabel 4.1 is een overzicht van de criteria gegeven. Onderstaand een toelichting van deze criteria.

Technische haalbaarheid

Bij dit criterium wordt gekeken naar welke (on)mogelijkheden en onzekerheden er voor een variant bestaan met betrekking tot de constructieve staat en instandhouding van de bruggen. De varianten zijn zo gekozen dat ze geen elementen bevatten die met grote zekerheid technisch onhaalbaar zijn. Echter bestaan er voor sommige varianten nog technische onzekerheden, die middels dit criterium naar boven moeten komen. Het criterium wordt ingevuld middels een kwalitatieve beschouwing van de resultaten van de bureaustudies van Witteveen+Bos.

Maakbaarheid

Dit criterium focust op de fasering in de aanlegfase van de verschillende varianten. Waar tussen varianten grote verschillen bestaan in kosten, complexiteit of doorlooptijd van de aanleg, komen die bij dit criterium naar voren. Ook wordt de beschikbaarheid van de A2 tijdens de aanlegfase behandeld. Het criterium wordt ingevuld middels een kwalitatieve beschouwing van de mogelijkheden.

Probleemoplossend vermogen

In dit criterium wordt behandeld in hoeverre een variant bijdraagt aan het behalen van de projectdoelstellingen. Enkele varianten verschillen bijvoorbeeld in de praktische capaciteit en het wegbeeld. Voor de invulling van dit criterium wordt gekeken naar de resultaten van het NRM en het handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen (CIA) van Rijkswaterstaat. Op basis hiervan kan een kwalitatieve en kwantitatieve beschouwing worden gegeven.

Verkeersveiligheid

Op en rond de brug speelt een groot aantal verkeersveiligheidsrisico's. Bij dit criterium wordt beoordeeld in hoeverre de verschillende varianten de bestaande risico's oplossen of beheersen, of nieuwe risico's doen ontstaan. Omdat er verschillen tussen de varianten bestaan in alignement, dwarsprofiel, rijbaanindeling, bewegwijzering en wegbeeld, is hier zeker onderscheid in te zien. Het criterium wordt ingevuld middels een kwalitatieve beschouwing van de risico's, waarbij de VOA-analyse als basis wordt genomen.

Kosten

Met het bouwen van een nieuwe brug of het slopen en vervangen van de Maasbruggen zijn veel kosten gemoeid. Bij dit criterium worden de directe bouwkosten in de verschillende alternatieven bepaald. Als input is de hoeveelhedenstaat gebruikt en de expertise binnen Rijkswaterstaat om op basis van kostenkennallen een inschatting te krijgen van bouwkosten.

Mochten de bestaande Maasbruggen behouden blijven, dan staat er tot 2036 aan ruim EUR 3 miljoen aan onderhoudswerkzaamheden gepland. Deze kosten zijn zeer beperkt ten aanzien van de kosten van een nieuw te bouwen brug. Vandaar dat wij deze kosten verder buiten beschouwing laten.

Waarden, belangen en functies

Bij dit criterium wordt gekeken naar het gebruik van het gebied in nabijheid van de bruggen. Aangezien veel varianten het aanleggen van een nieuwe brug ten oosten van de huidige brug inhouden, moet er bij deze varianten rekening gehouden worden met de belangen die spelen in dit gebied. Het criterium wordt ingevuld middels een kwalitatieve beschouwing waarbij de effectenstudies gebruiksfuncties en Landschap, Cultuur en Archeologie (LCA) als input worden gebruikt.

Milieueffecten (water, geluid)

De voor deze afweging relevante milieueffecten hebben betrekking op water (doorstroming van de rivier) en geluid. Varianten zijn op dit criterium onderscheidend omdat de bestaande bruggen en nieuwe bruggen verschillende eigenschappen hebben op dit vlak. Bovendien heeft het combineren van de bestaande bruggen met een nieuwe brug ook weer eigen gevolgen. Dit criterium wordt ingevuld met behulp van de uitkomsten van de effectenstudies geluid en water, door middel van een kwalitatieve en kwantitatieve beschouwing.

Toekomstvastheid/robuustheid

Bij dit criterium spelen 2 zaken: enerzijds de beschikbaarheid van de A2 op de middellange en lange termijn, en anderzijds het mogelijk maken van eventuele toekomstige plannen. Varianten waarbij de bestaande bruggen behouden blijven, werpen vragen op omtrent de beschikbaarheid. Voor alle varianten spelen vraagstukken. Bij het aanleggen van nieuwe bruggen spelen er vraagstukken hoe deze toekomstvast kunnen worden gemaakt met het oog op eventuele ontwikkelingen. Dit criterium wordt ingevuld door middel van een kwalitatieve beschouwing en met de input van Rijkswaterstaat omtrent toekomstige ambities.

Meekoppelkansen

Rondom de bruggen spelen 2 belangrijke onderscheidende meekoppelkansen: het aanleggen van een langzaam verkeerverbinding over de Maas en het verbreden van het doorstroomprofiel van de Maas. Hoewel deze meekoppelkansen niet direct raken aan de projectdoelstellingen, is het wel wenselijk dat deze realiseerbaar worden gemaakt. De realiseerbaarheid van de eerste is afhankelijk van de beschikbare ruimte in het dwarsprofiel en de tweede van het al dan niet behouden blijven van de bestaande bruggen. Dit criterium wordt ingevuld middels een kwalitatieve beschouwing van de ontwerpen, de archiefstudies van Witteveen+Bos en een geotechnische beschouwing van Rijkswaterstaat.

Tabel 4.1 Criteria voor beoordeling van de varianten

Criterion	Methode van onderzoeken	Benodigde informatie	Informatie aangeleverd door
technische haalbaarheid	kwalitatief	archiefstudies W+B	consortium
maakbaarheid (fasering)	kwalitatief	expert judgement	consortium
probleemoplossend vermogen	kwalitatief/kwantitatief	resultaten NRM, handboek CIA	consortium
verkeersveiligheid	kwalitatief	effectenstudie verkeersveiligheid	consortium
kosten	kwantitatief	hoeveelheden, kengetallen	Rijkswaterstaat
waarden, belangen en functies	kwalitatief	effectenstudies gebruiksfuncties en LCA	consortium
milieueffecten (geluid, water)	kwalitatief/kwantitatief	effectenstudies geluid en water	consortium
toekomstvastheid/robuustheid	kwalitatief	ambitie lange termijn	Rijkswaterstaat
meekoppelkansen	kwalitatief	archiefstudies W+B	Rijkswaterstaat

5 TRADE-OFF MATRICES

Voor de verschillende kansrijke alternatieven hebben wij trade-off-matrices opgesteld. Deze zijn in de onderstaande tabellen weergegeven.

5.1 Alternatief 0+

De 2 varianten verbonden aan kansrijk alternatief 0+ laten een groot verschil zien in kosten en effecten. Variant 1 is het uitgangspunt uit de NRD waarin men uitgaat van het behoud van de bruggen. Het risico dat de bruggen in dit alternatief niet hergebruikt kunnen worden leidt tot grote kosten en effecten op de omgeving. Wel verbetert de doorstroming en verkeersveiligheid.

Vanuit een toekomstvaste benadering is het onlogisch de Maasbruggen te vervangen door een brug die 2x3 rijstroken kan herbergen, gezien de grote verkeersdruk op dit gedeelte. Het behouden van de bestaande bruggen zonder vluchtstrook met gelijkblijvende functie zien wij niet als een realistisch alternatief.

Tabel 5.1 Trade-off matrix kansrijk alternatief 0+

Criteriaum	Variant 1: behoud bestaande bruggen	Variant 2: vervangen bruggen
Technische haalbaarheid	Gelijkblijvende vormgeving en belasting: constructief haalbaar. Herberekening nodig voor restlevensduur.	Bouwen nieuwe brug in beschikbare ruimte naast locatie bestaande brug en verwijdering bestaande brug constructief haalbaar. Geen onzekerheid rondom restlevensduur.
Maakbaarheid en beschikbaarheid	Geen aanlegfasering nodig. Bij behoefte aan (groot) onderhoud heeft onderhoudsfasering grote gevolgen voor beschikbaarheid A2 (2x1 of helemaal afsluiten). Kans aanwezig dat vroegtijdige vervanging nodig blijkt. Dan geldt beschikbaarheid volgens variant 2.	Indien voldoende afstand kan nieuwe brug naast de in gebruik zijnde bestaande brug worden gebouwd. Verplaatsing rijbaan kan middels kortdurende afsluiting A2. Afbreken bestaande brug kan naast in gebruik zijnde nieuwe brug. Vrijwel constant capaciteit beschikbaar.
Probleemoplossend vermogen	Smal dwarsprofiel leidt tot onrustig wegbeeld met verminderde doorstroming en onbetrouwbaarheid wegens incidenten.	Verbreding dwarsprofiel komt doorstroming ten goede en vermindert incidenten.
Verkeersveiligheid	Smal dwarsprofiel zonder vluchtstroken leidt tot grotere kans op incidenten, grotere ernst van incidenten en slechte bereikbaarheid voor hulpdiensten. Slecht zichtbare asverschuiving ten noorden en ten zuiden van de brug leidt tot flankaanrijdingen.	Verbreding dwarsprofiel leidt tot rustiger, overzichtelijker wegbeeld, wat kans op incidenten vermindert. Aanwezigheid vluchtstroken leidt tot vermindering ernst incidenten, afname kans op aanrijding met stilstaand voertuig en verbeterde bereikbaarheid voor hulpdiensten. Duidelijk zichtbare asverschuiving (bocht) in A2 naar en van brug leidt tot afname flankaanrijdingen.
Kosten	In principe zijn de kosten voor het behoud van de Maasbruggen beperkt.	Er zijn kosten verbonden aan de sloop van de bruggen (circa EUR 18 miljoen) aanleg bruggen en verleggen rijbaan (circa EUR 157 miljoen).
Waarden, belangen en functies	Gele geluidsschermen ontnemen zicht op uiterwaarden, barrièrewerking Maas voor voetgangers en fietsers.	Verstoring van de uiterwaarden, ruimtebeslag op historische Maasdijken, Hoenzadrielsedijk en Empelse dijk, aanraking historische stedenbouwkundige structuur Oud-Empel, vermindering woonkwaliteit enkele huizen aan beide zijden. De nieuwe brug dient langer en hoger te zijn omwille van doorstroming van de Maas en scheepvaartverkeer.
Milieueffecten (geluid, water)	Hoge geluidsproductie wegens gelijke benutting brug en geen 2LZOAB. Waarschijnlijk geen mogelijkheid tot geluidsmitigatie door aanpassen geluidsschermen. Waarschijnlijk geen mogelijkheid om hoogwaterveiligheid te verbeteren door verbreding doorstroomprofiel Maas.	Mogelijkheid tot geluidsreductie door aanleggen 2LZOAB en adequate geluidsschermen. Mogelijkheid tot verbeteren hoogwaterveiligheid middels verbreding doorstroomprofiel Maas. Verstoring natuur uiterwaarden.
Toekomstvastheid/robuustheid	Geen mogelijkheden voor toekomstige capaciteitsuitbreiding. Versterken waarschijnlijk onmogelijk wegens meermaals eerder aangebrachte voorspanning. Risico dat vervroegde vervanging nodig blijkt.	Mogelijkheid om voldoende ruimte te creëren voor potentiële toekomstige capaciteitsuitbreiding. Zekerheid op lange levensduur.

Criterion	Variant 1: behoud bestaande bruggen	Variant 2: vervangen bruggen
Meekoppelkansen	Geen mogelijkheid tot aanleggen fietsverbinding. Waarschijnlijk geen mogelijkheid tot verbreden doorstromingsprofiel Maas wegens op staal gefundeerd landhoofd.	Mogelijkheid tot aanleggen fietsverbinding. Mogelijkheid tot verbreden doorstromingsprofiel Maas.

5.2 Alternatieven A en B

De 2 varianten verbonden aan kansrijke alternatieven A en B laten een groot verschil zien in kosten. Variant 1 is het uitgangspunt uit de NRD waarin men uitgaat van het behoud van de bruggen. Het risico dat de bruggen in dit alternatief niet hergebruikt kunnen worden leidt tot grote kosten en effecten op de doorstroming en veiligheid op de A2. Vanuit dat perspectief is de meekoppelkans om de nieuwe brug te verbreden met een fietsstrook interessant. Zo kan een 2x4-profiel op de brug worden aangelegd, al mag hier dan wel minder hard gereden worden. Het slopen van de oude bruggen is op voorhand niet nodig om een goede doorstroming en veiligheidssituatie te creëren.

Tabel 5.2 Trade-off matrix kansrijk alternatief A en B

Criterion	Variant 1: rijrichting rechts op bestaande bruggen (hoofd/parallel), rijrichting links op nieuwe brug	Variant 2: vervangen bruggen
Technische haalbaarheid	Aanleg parallelstructuur bestaande bruggen constructief haalbaar, belasting bruggen neemt af. Herberekening nodig voor restlevensduur bestaande bruggen. Aanleggen nieuwe brug in beschikbare ruimte naast bestaande brug constructief haalbaar.	Bouwen nieuwe brug in beschikbare ruimte naast locatie bestaande brug en verwijdering bestaande brug constructief haalbaar. Geen onzekerheid rondom restlevensduur.
Maakbaarheid en beschikbaarheid	Indien voldoende afstand kan nieuwe brug naast in gebruik zijnde bestaande brug worden gebouwd. Verkeer blijft dan op bestaande brug (2x3) totdat de nieuwe brug gereed is. Vervolgens moet de gehele A2 op de nieuwe brug worden gelegd. De bestaande brug wordt ondertussen gereed gemaakt voor gebruik als 2+2 parallelstructuur en afhankelijk van de onderhoudsbehoefte (navragen bij RWS) wordt groot onderhoud gepleegd. Pas als deze stap gereed is, kan de rijrichting rechts op de bestaande brug en rijrichting links op de nieuwe brug worden gelegd en is capaciteitsuitbreiding een feit. De periode waarover verminderde capaciteit beschikbaar is (ofwel 2x3 ofwel gehele afsluiting wegens omleggen rijbaan), is bij deze variant vrij groot. Daarom is het wenselijk om de aanleg vroegtijdig te starten.	Indien voldoende afstand kan de nieuwe brug naast de in gebruik zijnde bestaande brug worden gebouwd. Dit moet geotechnisch en constructief nog worden beschouwd en vormt een risico. Totdat de nieuwe brug af is, blijft de capaciteit van de rijbaan 2x3. Verplaatsing rijbaan kan middels kortdurende afsluiting A2. Afbreken bestaande brug kan naast in gebruik zijnde nieuwe brug. Vrijwel constant capaciteit beschikbaar (2x3). Capaciteitsuitbreiding kan pas gerealiseerd worden wanneer nieuwe brug gereed is, daarom wenselijk om dit proces vroegtijdig te beginnen wegens lange aanlegfase
Probleemoplossend vermogen	Verbreding dwarsprofiel en capaciteitsvergroting komt doorstroming ten goede en vermindert incidenten. Wel speelt er een lange aanlegfase met verminderde capaciteit en verkeersveiligheid.	Verbreding dwarsprofiel komt doorstroming ten goede en vermindert incidenten.

Criterion	Variant 1: rijrichting rechts op bestaande bruggen (hoofd/parallel), rijrichting links op nieuwe brug	Variant 2: vervangen bruggen
Verkeersveiligheid	<p>Bovendien is uiteindelijke noodzaak tot vervanging van bestaande brug inherent, waardoor capaciteitsuitbreiding over een aanzienlijke periode wordt teruggedraaid.</p> <p>Verbreiding dwarsprofiel leidt tot rustiger, overzichtelijker wegbeeld, wat kans op incidenten vermindert. Aanwezigheid vluchtstroken leidt tot vermindering ernst incidenten, afname kans op aanrijding met stilstaand voertuig en verbeterde bereikbaarheid voor hulpdiensten. Duidelijk zichtbare asverschuiving (bocht) in A2 naar en van brug leidt tot afname flankaanrijdingen. Wel is er een langere aanlegfase en op den duur de vervangingsfase van de bestaande brug met veranderende, tijdelijke verkeerssituaties die over het algemeen meer verkeersveiligheidsrisico's met zich meebrengen.</p>	<p>Verbreiding dwarsprofiel leidt tot rustiger, overzichtelijker wegbeeld, wat kans op incidenten vermindert. Aanwezigheid vluchtstroken leidt tot vermindering ernst incidenten, afname kans op aanrijding met stilstaand voertuig en verbeterde bereikbaarheid voor hulpdiensten. Duidelijk zichtbare asverschuiving (bocht) in A2 naar en van brug leidt tot afname flankaanrijdingen.</p>
Kosten	<p>In principe zijn de kosten voor het behoud van de Maasbruggen beperkt. Kosten verbonden aan aanleg nieuwe bruggen en meermaals verleggen van rijbaan worden op circa EUR 120 miljoen geschat.</p>	<p>Kosten verbonden aan aanleg en sloop bruggen, en verleggen rijbaan worden op circa EUR 200 miljoen geschat.</p>
Waarden, belangen en functies	<p>Verstoring van de uiterwaarden, ruimtebeslag op historische Maasdijken, Hoenzadrielsedijk en Empelse dijk, aanraking historische stedenbouwkundige structuur Oud-Empel, vermindering woonkwaliteit enkele huizen aan beide zijden, gele geluidsschermen ontnemen zicht op uiterwaarden.</p> <p>Mogelijkheid om barrièrewerking Maas voor fietsers op te heffen middels aanleggen fietsverbinding.</p>	<p>Verstoring van de uiterwaarden, ruimtebeslag op historische Maasdijken, Hoenzadrielsedijk en Empelse dijk, aanraking historische stedenbouwkundige structuur Oud-Empel, vermindering woonkwaliteit enkele huizen aan beide zijden.</p> <p>Mogelijkheid tot verhoging bruggen voor scheepvaart, mogelijkheid om barrièrewerking Maas voor fietsers op te heffen middels aanleggen fietsverbinding; mogelijkheid om ruimte onder bestaande brug opnieuw te bestemmen.</p>
Milieueffecten (geluid, water)	<p>Lichte afname geluidsproductie bestaande brug wegens afname verkeersbelasting. Geen 2LZOAB mogelijk.</p> <p>Geluidsproductie nieuwe brug kan beperkt worden door aanleggen 2LZOAB en adequate geluidsschermen. Waarschijnlijk geen mogelijkheid om hoogwaterveiligheid te verbeteren door verbreding doorstroomprofiel Maas. Verstoring natuur uiterwaarden. Lange tijdelijke effecten wegens lange aanlegfase en op den duur vervanging bestaande brug.</p>	<p>Mogelijkheid tot geluidsreductie door aanleggen 2LZOAB en adequate geluidsschermen.</p> <p>Mogelijkheid tot verbeteren hoogwaterveiligheid middels verbreding doorstroomprofiel Maas. Verstoring natuur uiterwaarden, maar mogelijkheid om ruimte onder bestaande brug te herbestemmen.</p>
Toekomstvastheid/robuustheid	<p>Mogelijkheid om op nieuwe brug voldoende ruimte te creëren voor toekomstige capaciteitsuitbreiding. Versterken bestaande brug waarschijnlijk onmogelijk wegens meermaals eerder aangebrachte voorspanning.</p>	<p>Mogelijkheid om voldoende ruimte te creëren voor potentiële toekomstige capaciteitsuitbreiding. Zekerheid op lange levensduur.</p>

Criterion	Variant 1: rijrichting rechts op bestaande bruggen (hoofd/parallel), rijrichting links op nieuwe brug	Variant 2: vervangen bruggen
Meekoppelkansen	<p>Risico dat vervroegde vervanging nodig blijkt met alle gevolgen van dien.</p> <p>Mogelijkheid tot aanleggen fietsverbinding. In dat geval kan tijdelijk een profiel van 2x4 rijstroken op de nieuwe brug gelegd worden als de oude bruggen vervangen moeten worden. De kosten voor deze meekoppelkansen bedragen circa EUR 25 miljoen. Waarschijnlijk geen mogelijkheid tot verbreden doorstromingsprofiel Maas wegens op staal gefundeerd landhoofd van bestaande brug (check bij geotechnici RWS).</p>	<p>Mogelijkheid tot aanleggen fietsverbinding.</p> <p>Mogelijkheid tot verbreden doorstromingsprofiel Maas.</p>

5.3 Alternatief C

Voor kansrijk alternatief C is er slechts 1 variant. Dit is de meest uitgebreide van alle kansrijke alternatieven en het meest toekomstvast. De verhouding van kosten in relatie tot kansrijke alternatieven A en B is echter dermate groot dat wij deze niet als een reëel alternatief zien.

Tabel 5.3 Matrix behorend bij kansrijk alternatief C

Criterion	Vervangen bruggen
Technische haalbaarheid	Bouwen nieuwe brug in beschikbare ruimte naast locatie bestaande brug en verwijdering bestaande brug constructief haalbaar. Geen onzekerheid rondom restlevensduur.
Maakbaarheid en beschikbaarheid	Indien voldoende afstand kan nieuwe brug naast de in gebruik zijnde bestaande brug worden gebouwd. Totdat de nieuwe brug af is, blijft de capaciteit van de rijbaan 2x3. Verplaatsing rijbaan kan middels kortdurende afsluiting A2. Afbreken bestaande brug kan naast in gebruik zijnde nieuwe brug. Vrijwel constant capaciteit beschikbaar (2x3). Capaciteitsuitbreiding pas gerealiseerd wanneer nieuwe brug gereed is, daarom wenselijk om dit proces vroegtijdig te beginnen wegens lange aanlegfase.
Probleemoplossend vermogen	Verbreding dwarsprofiel komt doorstroming ten goede en vermindert incidenten.
Verkeersveiligheid	Verbreding dwarsprofiel leidt tot rustiger, overzichtelijker wegbeeld, wat kans op incidenten vermindert. Aanwezigheid vluchtstroken leidt tot vermindering ernst incidenten, afname kans op aanrijding met stilstaand voertuig en verbeterde bereikbaarheid voor hulpdiensten. Duidelijk zichtbare asverschuiving (bocht) in A2 naar en van de brug leidt tot afname flankaanrijdingen.
Kosten	Kosten verbonden aan aanleg en sloop bruggen, en verleggen rijbaan. Wij schatten deze kosten op circa EUR 290 miljoen.
Waarden, belangen en functies	Verstoring van de uiterwaarden, ruimtebeslag op historische Maasdijken, Hoenzadrielsedijk en Empelse dijk, aanraking historische stedenbouwkundige structuur Oud-Empel, vermindering woonkwaliteit enkele huizen aan beide zijden. Mogelijkheid tot verhoging bruggen voor scheepvaart, mogelijkheid om barrièrewerking Maas voor fietsers op te heffen middels aanleggen fietsverbinding; mogelijkheid om ruimte onder bestaande brug opnieuw te bestemmen.
Milieueffecten (geluid, water)	Mogelijkheid tot geluidsreductie door aanleggen 2LZOAB en adequate geluidsschermen. Mogelijkheid tot verbeteren hoogwaterveiligheid middels verbreding doorstroomprofiel Maas. Verstoring natuur uiterwaarden, maar mogelijkheid om ruimte onder bestaande brug te herbestemmen.

criterium	Vervangen bruggen
Toekomstvastheid/robuustheid	Mogelijkheid om voldoende ruimte te creëren voor potentiële toekomstige capaciteitsuitbreiding. Zekerheid op lange levensduur.
Meekoppelkansen	Mogelijkheid tot aanleggen fietsverbinding. De kosten hiervoor schatten wij op EUR 25 miljoen. Mogelijkheid tot verbreden doorstromingsprofiel Maas.

5.4 Tussenconclusie

Tabel 5.4 vat de conclusies samen voor elke variant op basis van de bovenstaande beschouwing.

Tabel 5.4 Overzicht varianten

Kansrijk alternatief	Variant	Realistisch/haalbaar
0+ (2x3 rijstroken)	Behoud bestaande Maasbruggen.	Vanuit de projectdoelstelling niet realistisch door blijvende problemen op gebied van doorstroming en verkeersveiligheid.
	Vervangen Maasbruggen door nieuwe brug.	In principe haalbaar en relatief beperkt in impact omdat met een nieuwe brug geluidsproblemen kunnen worden aangepakt. De oplossing is niet logisch gezien het beperkte oplossend vermogen van kansrijk alternatief 0+ op doorstroming.
A en B (2x4 rijstroken)	Rijrichting rechts op bestaande bruggen (hoofd/parallel), rijrichting links op nieuwe brug.	In principe haalbaar en logisch om de bruggen te hergebruiken en voor de capaciteitsuitbreiding een nieuwe brug te bouwen.
	Vervangen Maasbruggen door nieuwe brug.	In principe haalbaar en logisch om voor de capaciteitsuitbreiding een nieuwe brug te bouwen. Ten opzichte van het behoud van de Maasbruggen is deze optie zeer kostbaar.
C (2x5 rijstroken)	Vervangen Maasbruggen door nieuwe brug.	De impact van deze brug is zeer groot op de omgeving. Daarmee is de inpassing van deze brug verre van logisch.

Op basis van de beschouwde informatie is de meest logische oplossing die van alternatief A en B waar de rijrichting rechts op de bestaande bruggen komt te liggen met een splitsing tussen de hoofdrijbaan en de parallelrijbaan. De rijrichting links komt op de nieuwe brug te liggen.

Binnen deze variant is het nog mogelijk om een meekoppelkans op te nemen: de fietsverbinding. Bij behoud van de huidige Maasbruggen komt er ooit een moment dat de bruggen vervangen moeten worden.

Als dat het geval is, zal de capaciteit van de hele A2 op de nieuwe brug komen te liggen:

- zonder fietsverbinding is het mogelijk om in een tijdelijke situatie met snelheidsbeperkende maatregelen een 2x3-profiel op het brugdek te leggen. Hierdoor wordt de capaciteit van de A2 verkleind;
- met fietsverbinding is het mogelijk om deze tijdelijk (circa 2 jaar) af te sluiten en bijvoorbeeld tijdelijk een pontje te laten varen. In die tijdelijke situatie gaat ook de snelweg op het brugdek naar beneden maar kan wel een 2x4-profiel op het brugdek liggen;
- het verschil in kosten bedraagt ongeveer EUR 25 miljoen. Om hier een afweging voor te maken hebben wij een MKBA-benadering gebruikt in het volgende hoofdstuk. Bij deze MKBA beschouwen wij bewust niet alleen de eindsituatie, maar ook aanlegfasen.

6 MAATSCHAPPELIJKE KOSTEN EN BATEN

6.1 Vraagstelling

Op basis van de trade-off matrices voor alle kansrijke alternatieven, is besloten dat de meest logische variant om nader te beschouwen de oplossing voor alternatieven A en B is waarbij de bestaande bruggen worden behouden. Om echter iets te kunnen zeggen over de kostenefficiëntie van het behouden van de bestaande bruggen tot het einde van hun levensduur, is een aanvullende MKBA nodig. Eén van de vragen die hierbij speelt is: als wij ervoor kiezen de bestaande bruggen te behouden, welke kosten komen dan kijken bij de vervanging die uiteindelijk nodig zal zijn, uitgaande van verschillende opties van alternatieven A en B? Wij gaan ervan uit dat de gehele A2 tijdens de vervanging tijdelijk (2 jaar) op de oostelijke brug gelegd zal worden.

In kansrijk alternatief A en B is er een optie om wel of geen fietspad op te nemen op de brug. Dit heeft invloed op de capaciteit van de brug in de tijdelijke situatie. Hiervoor beschouwen wij in de MKBA 2 varianten:

- 1) als enkel 1x4 rijstroken op de brug komt (inclusief vluchtstrook) kan er tijdelijk 2x3 op de brug komen. De kosten van deze brug zijn EUR 120 miljoen;
- 2) als 1x4 rijstroken op de brug komt (inclusief vluchtstrook) + fietspad kan er tijdelijk 2x4 op de brug komen. De kosten van deze brug zijn EUR 145 miljoen.

6.2 Analyse

Als de brug conform optie 1 wordt aangelegd, kan hij tijdelijk 2x3 dragen en is er dus sprake van tijdelijke (2 jaar) capaciteitsreductie na openstelling van de A2, die op dat moment 2x4 rijstroken heeft. Daarmee is de situatie gedurende 2 jaar vergelijkbaar met de referentiesituatie waarin sprake is van 2x3 rijstroken.

Aan de hand van het NRM zijn de baten berekend als gevolg van de uitbreiding van 2x3 naar 2x4 voor het zichtjaar 2040. Door de tijdelijke teruggang naar 2x3 rijstroken kan worden gesteld dat de berekende baten gedurende 2 jaar wegvallen, en derhalve als een kostenpost kunnen worden gezien.

Als de brug conform optie 2 wordt aangelegd, kan hij tijdelijk 2x4 dragen en is er dus geen sprake van capaciteitsreductie.

In beide opties zal er wellicht sprake zijn van een snelheidsverlaging naar bijvoorbeeld 80 km/uur. De effecten hiervan zijn niet meegenomen.

De uiteindelijke vraag luidt derhalve of de extra investering van EUR 25 miljoen (145-120) tijdens de realisatiefase opweegt tegen het behoud van de baten later tijdens de vervanging. Om deze vraag te beantwoorden dient de netto contante waarde te worden berekend van de extra investering en de resulterende baten.

6.3 Uitgangspunten berekening

Van de volgende uitgangspunten zijn wij uitgegaan:

- in de berekeningen is aangenomen dat de vervanging van de brug in 2040 en 2041 plaatsvindt;
- de extra investering van EUR 25 miljoen wordt gelijkmatig verspreid over de jaren 2025 (jaar van realisatie A2) tot en met 2029;
- de door het model berekende baten voor het zichtjaar 2040 en 2041 die in deze analyse worden gebruikt zijn die van alternatief A2;
- de totale baten van alternatief A2 ten opzichte van de referentiesituatie zijn in 2040 en 2041:

Tabel 6.1 Totale baten alternatief A2 ten opzichte van referentiesituatie in 2040 en 2041, in EUR

	2040	2041
LAAG		
reistijdbaten	19.955.663	20.098.397
betrouwbaarheidsbaten	8.460.730	8.521.202
reisafstandsbaten	-595.281	-595.281
tolbaten	10.231	10.231
verkeersveiligheidsbaten	154.378	154.378
CO ₂ -baten	-1.303.453	-1.346.902
indirect (5 %)	1.334.113	1.342.101
totaal	28.016.381	28.184.126
HOOG		
reistijdbaten	46.414.421	46.901.647
betrouwbaarheidsbaten	18.489.531	18.683.668
reisafstandsbaten	-748.856	-748.856
tolbaten	12.785	12.785
verkeersveiligheidsbaten	167.871	167.871
CO ₂ -baten	-1.417.385	-1.464.631
indirect (5 %)	3.145.918	3.177.624
totaal	66.064.285	66.730.108

Resultaten

De volgende tabel toont de resultaten van de netto contante waarde berekening. De eerste tabel met een discontovoet van 4,5 %, de tweede tabel met een discontovoet van 3 %.

Tabel 6.2 NCW, in miljoenen EUR discontovoet 4,5 %

Scenario	NCW	Investing						Baten	
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040	2041
laag	5	-5	-5	-5	-5	-5	0	28	28
hoog	44	-5	-5	-5	-5	-5	0	66	67

Tabel 6.3 NCW, in miljoenen EUR discontovoet 3,0 %

Scenario	NCW	Investing						Baten	
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040	2041
laag	12	-5	-5	-5	-5	-5	0	28	28
hoog	60	-5	-5	-5	-5	-5	0	66	67

Op grond van deze resultaten kan geconcludeerd worden dat de extra investering een positieve netto contante waarde heeft en dus economisch gezien een verantwoorde keuze.

Een gevoeligheidsanalyse laat zien dat in het lage scenario bij een discontovoet van 4,5 % de baten met 20 % mogen afnemen, bijvoorbeeld door verminderde snelheid op het 2x4 stuk, voordat de netto contante waarde negatief wordt. Bij een discontovoet van 3 % is dit 35 %.

7 AFWEGING

De bestaande Maasbruggen zijn herberekend in 2007. In de planuitwerkingsfase wordt de brug opnieuw herberekend. Daar is voldoende informatie voor beschikbaar, al ontbreken er ook kritische documenten in het dossier. Normaal gesproken wordt een brug herberekend op een periode van 30 jaar. Met het oog op de ontwikkeling van de A2 zou bij een positief resultaat de brug tot circa 2050 nog in gebruik kunnen blijven. Bij een negatief resultaat van de herberekening dient de huidige brug vervangen te worden. Uit onderzoek blijkt dat het versterken van de brug niet meer mogelijk is. Het vervangen leidt tot hogere projectkosten van circa EUR 100 miljoen. Over het slagen van de herberekening valt momenteel niets te zeggen.

Uit de analyse blijkt dat het enige scenario dat realistisch is waarbij de huidige Maasbruggen behouden blijven, de optie is van alternatief A en B waar de rijrichting rechts op de bestaande bruggen komt te liggen met een splitsing tussen de hoofdrijbaan en de parallelrijbaan. De rijrichting links komt op de nieuwe brug te liggen.

In kansrijk alternatief 0+ is sprake van gelijkblijvend gebruik en een verhoogd geluidsplafond. In kansrijk alternatief A en B is er sprake van minder intensief gebruik. Daarmee is het realistisch aan te nemen dat eventuele verlenging van de restlevensduur haalbaar is. Op de bestaande bruggen kunnen geen maatregelen genomen worden om het geluid te beperken, wel gaat de intensiteit omlaag (van 2x3 naar 2+2). Op de nieuwe brug naast de bestaande bruggen kunnen eventueel extra geluidsmaatregelen genomen worden. Dit kan in de planuitwerkingsfase verder worden uitgewerkt.

In kansrijke alternatieven A en B is er de optie om een fietspad op de nieuwe brug mee te nemen als meekoppelkans. Bij behoud van de huidige Maasbruggen komt er ooit een moment dat de bruggen vervangen moeten worden. Als dat het geval is, zal de capaciteit van de hele A2 op de nieuwe brug komen te liggen:

- zonder fietsverbinding is het mogelijk om in een tijdelijke situatie met snelheidsbeperkende maatregelen een 2x3-profiel op het brugdek te leggen. Hierdoor wordt de capaciteit van de A2 verkleind;
- met fietsverbinding is het mogelijk om deze tijdelijk (circa 2 jaar) af te sluiten en bijvoorbeeld tijdelijk een pontje te laten varen. In die tijdelijke situatie gaat ook de snelweg op het brugdek naar beneden maar kan wel een 2x4-profiel op het brugdek liggen.

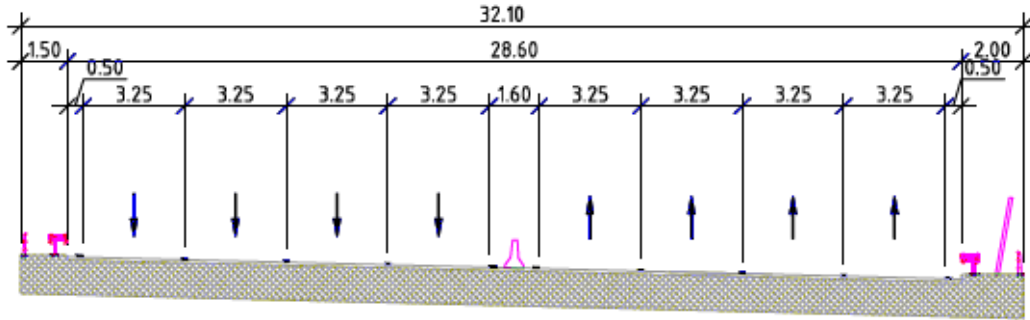
Uit de MKBA blijkt dat deze extra investering van EUR 25 miljoen economisch gerechtvaardigd is.

8 CONCLUSIES

Voor de nadere uitwerking van het voorkeursalternatief adviseren wij om uit te gaan van het behoud van de bestaande bruggen. De brug is in 2007 herberekend, daarnaast zal de brug na gereedkomen van de nieuwe A2 minder intensief gebruikt worden door de teruggang van 2x3 rijstroken naar 2+2.

De meest realistische optie is alternatief A en B waar de rijrichting rechts op de bestaande bruggen komt te liggen met een splitsing tussen de hoofdrijbaan en de parallelrijbaan. De rijrichting links komt op de nieuwe brug te liggen. Vanuit kosten en baten kan een fietsverbinding gerechtvaardigd worden. Echter wordt in het voorkeursalternatief geen gebruik gemaakt van deze meekoppelkans. Het maatgevende profiel is weergegeven in afbeelding 8.1 wanneer in een tijdelijke situatie 2x3 rijstroken kunnen worden aangebracht op de nieuwe brug.

Afbeelding 8.1 Maatgevend profiel: tijdelijke wegingdeling bij vervanging bestaande Maasbruggen



Tijdelijke dwarsprofiel 2x4 Maasbrug bij vervanging bestaande bruggen

Of deze variant haalbaar is, moet volgen uit nadere uitwerking van de volgende vraagstukken in de planuitwerking (in volgorde van relevantie):

- 1 een herberekening van de constructie;
- 2 het ruimtebeslag dat de nieuwe brug doet op de historische Maasdijken, Hoenzadrielsedijk en Empelse Dijk, de tempel van Empel, de historische stedenbouwkundige structuur van Oud Empel;
- 3 het thema geluid. Er is geen 2LZOAB mogelijk op de Maasbruggen en ook de huidige geluidsschermen kunnen niet worden uitgebreid;
- 4 het onderzoeken van de verstoring van de uiterwaarden en het doorstroomprofiel van de Maas;
- 5 de definitieve benodigde hoogte van de nieuwe brug in relatie tot scheepvaart.

XVIII

BIJLAGE: OVERZICHT KNELPUNTEN VKA

Nummer	Vergelijkbare knelpunt	Risiconr	Locatie	Omschrijving	Opmerking	Oplossingsrichting	TOM benodigd?	Voorkeursoplossing
B-KNEL-N-001				Nieuwe invoegstrook aansl. Meteren overlapt met bestaande uitvoegstrook verzorgingsplaats De Mark		1. inpassen weefvak Meteren-Geldermalsen en amoveren verzorgingsplaats; 2. inpassen weefvak Meteren-verzorgingsplaats en korte turbulentieafstand rijstrookbeeindiging-Meteren accepteren.	TOM-102	2. inpassen weefvak Meteren-verzorgingsplaats en korte turbulentieafstand rijstrookbeeindiging-Meteren accepteren.
A1-KNEL-N-001	0+-KNEL-N-001			Watergang van A15 HRB Re raakt de bestaande oprit van aansl. 30a (Meteren)	Watergang correct inpassen			
A1-KNEL-N-002	0+-KNEL-N-002			Watergang van de nieuwe afrit raakt de bestaande oprit van aansl. 30a (Meteren)	Watergang correct inpassen			
A1-KNEL-N-003	0+-KNEL-N-003 B-KNEL-N-004			Spoorviaduct Den Bosch - Betuwelijn (in A15) moet verbreed worden	Vluchtruimte komt te vervallen			
A1-KNEL-N-004	0+-KNEL-N-004 B-KNEL-N-005			Spoorwegviaduct Utrecht - Den Bosch (in A15) moet verbreed worden	Huidig ontwerp aanhouden			
B-KNEL-N-004				Spoorviaduct Den Bosch - Betuwelijn (in A15) moet verbreed worden	Huidig ontwerp aanhouden			
B-KNEL-N-005				Spoorwegviaduct Utrecht - Den Bosch (in A15) moet verbreed worden	Huidig ontwerp aanhouden			
A1-KNEL-N-005				Het talud van de nieuwe rangeerbaan richting de verbindingsslus Nijmegen - Den Bosch raakt de A15 HRB Li (knp. Deil)	Keerwand inpassen			
A1-KNEL-N-006				Het talud van de nieuwe rangeerbaan richting de verbindingsslus Nijmegen - Den Bosch raakt de verbindingsweg Nijmegen - Utrecht (knp. Deil)	Keerwand + geleiderail inpassen			
A1-KNEL-N-007				Het talud van verbindingsweg Nijmegen - Den Bosch raakt de Betuwelijn (knp. Deil)		1. Opschuiven Betuweroute en verbindingswegen; 2. Verkleinen klaverbladlus	TOM-103	2. Verkleinen klaverbladlus
A1-KNEL-N-008				Het talud van verbindingsweg Nijmegen - Den Bosch raakt bestaande verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Deil)		1. Opschuiven Betuweroute en verbindingswegen; 2. Verkleinen klaverbladlus	TOM-103	2. Verkleinen klaverbladlus
A1-KNEL-N-009				De nieuwe wegindeling op het noordelijke dek van het Centraal Viaduct in knp. Deil vraagt om een verbreding van het kunstwerk		1. ontwerp conform EO; 2. vluchtruimte verkleinen	-	2. Vluchtruimte verkleinen
A1-KNEL-N-010				Het talud van verbindingsweg Rotterdam - Den Bosch raakt bestaande verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Deil)	Toepassen keerwand			Toepassen keerwand
A1-KNEL-N-011	0+-KNEL-N-010			De verbrede A2 HRB Li overschrijdt het hekwerk waarmee het Bergbezinkbassin (t.b.v. knp. Deil) is afgezet (km 91,95)		1. Verplaatsen bergbezinkbassin; 2. Slinger in A2 om bergbezinkbassin te behouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. Verplaatsen bergbezinkbassin
A1-KNEL-N-012	0+-KNEL-N-011			De geluidswal van A2 HRB Re raakt terrein Veerstraat 6 (km 92,55)	Aanpassen naar geluidsscherm			
A1-KNEL-N-013	0+-KNEL-N-012			De verbrede A2 HRB Re raakt het bestaande geuidsscherm (km 92,55 - 93,05)	Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst			

A1-KNEL-N-014	0+-KNEL-N-013	De verbrede A2 HRB Re raakt terrein/bebouwing Veerstraat 4 (km 92,75)	Aanpassen naar geluidsscherm		
A1-KNEL-N-015	0+-KNEL-N-014	De verbrede A2 HRB Re (berm, geluidswal, watergang) raakt de Veerstraat + bestaande bebouwing (km 92,75 - 93,0)	Aanpassen naar geluidsscherm		
A1-KNEL-N-016		De verbrede A2 HRB Re (berm, geluidswal, watergang) raakt de Veerstraat (km 93,00 - 93,35)	Aanpassen naar geluidsscherm en opschuiven Veerstraat		
A1-KNEL-N-017		De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 93,35 - 93,2)	Inpassen geleiderail en geluidsscherm cf. bestaande situatie		
0+-KNEL-N-016		Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Slimweistraat ongelijkvloers aan westzijde A2	Kruispunt inpassen		
0+-KNEL-N-017		Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bebouwing/terrein Slimweistraat 10 aan westzijde A2	OWN correct inpassen in planuitwerking		
0+-KNEL-N-018		Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Katijfweg ongelijkvloers aan westzijde A2	Kruispunt inpassen		
0+-KNEL-N-019		Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Heerkensdreef ongelijkvloers aan westzijde A2	Kruispunt inpassen		
0+-KNEL-N-020		Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) sluit niet aan op de rotonde 'Graaf Reinaldweg (N830) - Marijkestraat' aan westzijde A2	OWN correct inpassen in planuitwerking		
0+-KNEL-N-021		De nieuwe aansluiting Waardenburg raakt Heideweg 9 aan oostzijde A2		1. vormgeving aansluiting Waardenburg Li conform EO; 2. verkrappen afrit Waardenburg Li; 3. omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li.	TOM-201 3. omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li
0+-KNEL-N-022		Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Heideweg ongelijkvloers aan oostzijde A2		1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-023		Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bebouwing/terrein Heideweg 12 aan oostzijde A2		1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-024		Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein Zandweg 9a aan oostzijde A2		1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-025		Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bebouwing/terrein De Lage Paarden 1 aan oostzijde A2		1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.

0+-KNEL-N-026	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Parallelweg (parallel aan spoorlijn Utrecht - Den Bosch) ongelijkvloers aan oostzijde A2	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-027	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de spoorlijn Utrecht - Den Bosch ongelijkvloers aan oostzijde A2	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-028	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein Zandweg 13 aan oostzijde A2	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-029	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt bebouwing Zandweg 13 aan oostzijde A2	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-030	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 15-17 aan oostzijde A2	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-031	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) kruist de Zandweg ongelijkvloers aan oostzijde A2	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-032	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 52-54 aan oostzijde A2	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-033	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 54a aan oostzijde A2	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-034	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 56 aan oostzijde A2	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-035	Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 58 aan oostzijde A2	1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.

0+-KNEL-N-036		Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) raakt terrein/bebouwing Zandweg 60/60a aan oostzijde A2		1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-037		Het nieuwe OWN (t.b.v. de nieuwe aansluiting Waardenburg) sluit niet aan op de Steenweg (N830) aan oostzijde A2		1. ligging OWN conform EO; 2. ligging OWN op bestaande ligging Zandweg (tussen woningen Zandweg door); 3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.	TOM-203	3. ligging OWN aan noordzijde woningen Zandweg.
0+-KNEL-N-038		De nieuwe afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt terreinen/bebouwing Heideweg 5/6		1. Nagaan met rijstrokschema of aansluiting nog verder naar het noorden toe geschoven kan worden niet mogelijk in verband met weefvaklengte! 2. Omklappen linker deel aansluiting mogelijk 3. Amoveren (tekstueel) (ontwerp conform EO).	TOM-201	3. omklappen vormgeving aansluiting Waardenburg Li
A1-KNEL-N-018	0+-KNEL-N-044	De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het bestaande 'Viaduct Slimweistraat' (km 93,35)		1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones.	TOM-001	1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler
A1-KNEL-N-019		De nieuwe berminrichting van A2 HRB Li raakt de bebouwing van de woonwijk (km 94,00 - 93,40)	Handhaven bestaande berminrichting			
A1-KNEL-N-020		De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 94,20 - 93,80)	Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst			
A1-KNEL-N-021	0+-KNEL-N-046	De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt de bebouwing van Koeweistraat 8 (km 94,00)	Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken			
A1-KNEL-N-022		De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande 'Viaduct Steenweg' (km 94,00)		1. ontwerp conform EO; 2. aanpassen alignement HRL op huidige locatie en krappere boog ri Waalbrug	-	2. aanpassen alignement HRL op huidige locatie en krappere boog Waalbrug-viaduct
A1-KNEL-N-023		De nieuwe afrit Waardenburg op A2 HRB Li raakt de bestaande bebouwing langs de Dorpsstraat (km 94,20 - 94,00)		1. Vormgeving afrit Waardenburg Li conform EO met geluidsscherm; 2. oorspronkelijk alignement afrit handhaven met geluidsschermen.	TOM-205	2. oorspronkelijke alignement handhaven met geluidsschermen
A1-KNEL-N-024		De verbrede A2 HRB Re (berm, talud en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 94,3 - 94,6)	Bestaande situatie overnemen			
A1-KNEL-N-025		De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 94,45 - 94,20)	Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst			
A1-KNEL-N-026		De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 94,30 - 94,60)	Bestaande situatie overnemen			
A1-KNEL-N-027		De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt de Waalbandijk (km 94,30 - 94,60)	Bestaande situatie overnemen			
A1-KNEL-N-028		De nieuwe ligging A2 HRB Re vraagt een verbreding van de Waalbrug (km 94,60 - 95,10)		1. ontwerp conform EO; 2. verkrappen boog om noordzijde huidige brug vast te houden en fietspad in te passen	-	2. verkrappen boog om noordzijde huidige brug vast te houden en fietspad in te passen
A1-KNEL-N-029		De verbrede A2 HRB Re (talud) raakt het parallel-liggende fietspad (km 100,1 - 100,3)	Bestaande situatie overnemen			

A1-KNEL-N-030	De verbrede A2 HRB Re (talud en watergang) raakt het parallel-liggende zandpad (km 100,2 - 100,3)	Bestaande situatie overnemen		
A1-KNEL-N-031	De verbrede A2 HRB Li (talud) raakt het parallel-liggende zandpad (km 100,3 - 100,2)	Inpassen steiler talud (1:1/1:2) i.c.m. gewapende grond		
A1-KNEL-N-032	De omgelegde A2 HRB Li (t.b.v. de nieuwe Waalbrug) moet gebruik maken van een nieuw kunstwerk 'Waalbandijk' (km 100,3)	aanpassen naar bestaande kunstwerk en nieuw kunstwerk		
A1-KNEL-N-033	De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt de spoorlijn 'Utrecht - Den Bosch' (km 100,3)	Geleiderail inpassen tbv smallere berm en own verplaatsen		
A1-KNEL-N-034	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt het parallel-liggende fietspad (km 100,3 - 101,1)	Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen		
A1-KNEL-N-035	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt bebouwing (km 100,3 - 101,1)	Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen		
A1-KNEL-N-036	De verbrede A2 HRB Li (talud en watergang) raakt een parallel-liggend zandpad (km 100,5 - 100,3)	Geleiderail inpassen tbv smallere berm en own verplaatsen		
A1-KNEL-N-037	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt bebouwing Burgwal en Doctor A.F. Philipslaan (km 100,4 - 100,6)	Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen		
A1-KNEL-N-038	De verbrede A2 HRB Li raakt het bestaande geluidsscherm (km 101,45 - 100,85)	Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst		
A1-KNEL-N-039	De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt de Oude Stationsweg (km 101,0)	Aanpassen naar geluidsscherm		
A1-KNEL-N-040	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt bebouwing Oude Stationsweg en Koningin Wilhelminaweg (km 101,0 - 101,1)	Bestaande geluidsscherm, taluds en fietspad inpassen		
A1-KNEL-N-041	De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt terrein Koningin Wilhelminaweg 87-91 (km 101,1 - 101,0)	Aanpassen naar geluidsscherm		
A1-KNEL-N-042	De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt bebouwing Koningin Wilhelminaweg 87-91 (km 101,1 - 101,0)	Aanpassen naar geluidsscherm		
A1-KNEL-N-043	De verbrede A2 en de nieuwe ligging A2 HRB Re vraagt een verbreding van Viaduct over Koningin Wilhelminaweg (km 101,1)		1. ontwerp conform EO; 2. verkrappen boogstralen en zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk	TOM-401 2. verkrappen boogstralen en zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk
A1-KNEL-N-044	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Koningin Wilhelminaweg (km 101,15)	Aanpassen naar geluidsscherm		
A1-KNEL-N-045	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Oude Bosscheweg en de aangrenzende bebouwing (km 101,15 - 101,6)	Aanpassen naar geluidsscherm		
A1-KNEL-N-046	De verbrede A2 HRB Re raakt het bestaande geluidsscherm (km 101,15 - 101,6)	Geen knelpunt, scherm wordt verplaatst		
A1-KNEL-N-047	De verbrede A2 HRB Li (geluidswal en watergang) raakt bedrijventerrein (km 101,4 - 101,15)	Aanpassen naar geluidsscherm		

A1-KNEL-N-048	De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt de bestaande parallel-liggende watergang (km 101,85 - 102,15)	Geleiderail inpassen tbv smallere berm		
A1-KNEL-N-049	De nieuwe toe-en afrit van aansl. Zaltbommel op A2 HRB Re sluiten (in vergelijking met de bestaande situatie) op een andere locatie aan op het onderliggend wegennet		1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen
A1-KNEL-N-050	De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt een zendmast (km 102,5)	Geleiderail inpassen tbv smallere berm		
A1-KNEL-N-051	De verbrede A2 HRB Li (watergang) raakt parkeerplaats Van Voordenpark 1 (km 102,6 - 102,5)	Geleiderail inpassen tbv smallere berm		
A1-KNEL-N-052	De verbrede A2 hoofdrijbanen past niet onder het bestaande Viaduct N322 (km 102,6)		1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones en vluchtstrookonttrekkingen	TOM-001 1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler
A1-KNEL-N-053	De nieuwe toe-en afrit van aansl. Zaltbommel op A2 HRB Li sluiten (in vergelijking met de bestaande situatie) op een andere locatie aan op het onderliggend wegennet		1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen
A1-KNEL-N-054	De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt bebouwing Sint Antoniestraat 9 (km 102,7 - 102,8)		1. ontwerp conform EO; 2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.	- 2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.
A1-KNEL-N-055	De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt bebouwing Sint Antoniestraat 6-7 (km 102,8 - 102,9)		1. ontwerp conform EO; 2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.	- 2. toepassen berm met geleiderails en minimalisatie vluchtzones.
A1-KNEL-N-056	De nieuwe afrit van aansl. Zaltbommel vanaf A2 HRB Li raakt de Viaductweg (km 102,85)		1. ontwerp conform EO; 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen.	TOM-402 2. huidige ligging/vormgeving aansluiting toepassen
A1-KNEL-N-057	De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het bestaande Viaduct Viaductweg (km 103,2)		1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones en vluchtstrookonttrekkingen	TOM-001 1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler
A1-KNEL-N-058	De verbrede A2 HRB Re (watergang) raakt de Parallelweg (km 103,6 - 103,85)		1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoeiingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	- 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal
A1-KNEL-N-059	De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Parallelweg, Kolkweg en de bebouwing van Parallelweg 2-4 (km 103,85 - 104,0)		1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoeiingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	- 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal

A1-KNEL-N-060			De verbrede A2 HRB Re (geluidswal en watergang) raakt de Parallelweg en de bebouwing van Parallelweg 6 (km 104,25 - 104,4)		1. ontwerp conform EO; 2. behouden parallelweg en tussen ruimte inpassen (geleiderail, vluchtzones, beschoeiingen, etc.) 3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal	-	3. opschuiven parallelweg i.c.m. geluidsscherm i.p.v. wal
A1-KNEL-N-061			De verbrede A2 HRB Re (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,4 - 104,5)	Weglaten watergang			
A1-KNEL-N-062			De verbrede A2 HRB Li (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,9 - 104,8)	Weglaten watergang			
A1-KNEL-N-063			De verbrede A2 HRB Re (berm en watergang) raakt de verzorgingsplaats (km 104,8 - 104,9)	Herinrichten deel van verzorgingsplaats			
A1-KNEL-N-064	0+-KNEL-N-054	1.1.2	A2Re VWg, 90,4 - 90,6	Verminderd zicht op mogelijke file in onderdoorgang verbindingsoog Utrecht - Tiel		1. huidige situatie; 2. verbreden kunstwerk i.v.m. zicht; 3. toevoegen filedetectie (DVM).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen 3. toevoegen filedetectie (DVM)
A1-KNEL-N-065			A15Li 116,2y - 115,2y	Afwijking richtlijn knooppuntsvorm	Keuze voor afwijkende knooppuntsvorm komt voort vanuit de integrale opgaven als goedkopere oplossing voor een (semi)directe verbindingsweg		Ontwerp conform EO.
A1-KNEL-N-066			A2Re 92,5 - 93,3	Afrit Waardenburg vormgegeven als afvallende rijstrook eindigend in krappe bocht	Gezien de beperkte lengte is een vormgeving met uitvoering niet inpasbaar.		Ontwerp conform EO.
A1-KNEL-N-067	0+-KNEL-N-059			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot zeer lange portalen van >60m		1. ontwerp conform EO (extra lange portalen); 2. toepassen tussenpijler zonder bergingszones; 3. toepassen rimob's en inkorten overspanning portalen; 4. verbreden middenberm.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen 4. verbreden middenberm
A1-KNEL-N-068	0+-KNEL-N-060			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot (onnodige) vervanging van kunstwerken over de A2 heen en de nieuwe kunstwerken worden duurder gezien de lange overspanningen		1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler; 2. vervangen kunstwerk met middenpijler, zonder bergingszones; 3. behouden kunstwerk zonder vluchtstroken en zonder bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen 1. vervangen kunstwerk zonder middenpijler
A1-KNEL-N-069	0+-KNEL-N-061			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot het (onnodig) dichtleggen van de huidige lichtgaten bij kunstwerken in de A2		1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen 1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding
A1-KNEL-N-070			A2Re 101,8 - 102,0	Afrit Zaltbommel leidt tot congestie op de HRB met terugslag op de HRB in de avondspits	Toevoegen extra rijstrook op de HRB voldoet niet aan uitgangspunten van alternatief A		

A1-KNEL-N-071		A2Re 93,59 - 93,79 Oprit Waardenburg leidt tot congestie op de HRB met terugslag op de HRB in de avondspits	Toevoegen extra rijstrook op de HRB voldoet niet aan uitgangspunten van alternatief A			
A1-KNEL-N-072		A15Li 115,43 - 114,71	Samenvoeging van A2 Utrecht en A2 Den Bosch leidt tot congestie met terugslag op de A2 Utrecht in de avondspits		1. ontwerp conform EO; 2. weefvak tussen knp. Deil en vzp Eigenblok; 3. los aansluiten verbindingswegen op A15Li; 4. toepassen asymmetrisch weefvak tussen knp. Deil en vzp Eigenblok	4. toepassen asymmetrisch weefvak tussen knp. Deil en vzp Eigenblok
A1-KNEL-N-073			Aanpassen lengteprofiel toe- en afrit om te voldoen aan wegbeeldeisen		1. ontwerp conform EO; 2. bestaand alignement.	2. bestaand alignement
A2-KNEL-X						
A2-KNEL-Z-001	A1-KNEL-Z-001		De verbrede A2 hoofdrijbanen en de veranderde ligging van de zuidelijke toe- en afrit van/naar verzorgingsplaats De Lucht passen niet op de dwarsliggende eco-duiker (km 104,9)	verlengen duiker		verlengen duiker
A2-KNEL-Z-002	A1-KNEL-Z-002		De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over Winkelseweg (km 105,55)		1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluchtstroken	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding
A2-KNEL-Z-003	A1-KNEL-Z-003		De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over de spoorlijn Geldermalsen - Den Bosch (km 106,05)		1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluchtstroken	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding
A2-KNEL-Z-004	A1-KNEL-Z-004		De verbrede A2 hoofdrijbanen vragen een verbreding van viaduct over de N831 (km 107,4)	opnemen nieuw kunstwerk voor parallelrijbaan	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstaste vluchtstroken	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding + nieuw kunstwerk voor parallelrijbaan
A2-KNEL-Z-005	A1-KNEL-Z-005		De nieuwe ligging van aansluiting Kerkdriel (Re) raakt het terrein/bebouwing van Drielseweg 48		1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)
A2-KNEL-Z-006			De nieuwe wegingdeling van A2 Re vraagt een verbreding van de bestaande Maasbrug (km 109,4 - 110,0)	Geen knelpunt, kunstwerk blijft behouden		Geen knelpunt, kunstwerk blijft behouden

A2-KNEL-Z-007	A1-KNEL-Z-006	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 Re raakt de Empelsedijk (km 110,2)	Geluidsscherm komt verder weg van Empelsedijk. Watergang overbodig. Bestaande situatie handhaven.			Geluidsscherm komt verder weg van Empelsedijk. Watergang overbodig. Bestaande situatie handhaven.
A2-KNEL-Z-008	A1-KNEL-Z-007	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 Re raakt terrein/bebouwing Wasweg 1 (km 110,7)	inpassen keerwand t.p.v. geluidsscherm			inpassen keerwand t.p.v. geluidsscherm
A2-KNEL-Z-009	A1-KNEL-Z-008	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 Re raakt De Saren (km 110,75 - 111,8)	verdere uitwerking in planuitwerking			verdere uitwerking in planuitwerking
A2-KNEL-Z-010	A1-KNEL-Z-009	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 parallelrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Burgemeesters Schalxstraat (km 111,65)		1. huidig kunstwerk verbreden; 2. afpellen conform VIB zodat inpassing op huidig kunstwerk mogelijk is.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen op huidige kunstwerk
A2-KNEL-Z-011	A1-KNEL-Z-010	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 parallelrijbanen passen niet onder de bestaande noordelijke fly-over van knp. Empel (km 111,95)	inpassen onder huidige kunstwerk door.			inpassen onder huidige kunstwerk door.
A2-KNEL-Z-012	0+-KNEL-Z-001 A1-KNEL-Z-011	De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Empelse Schans (km 133,65)		1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding
A2-KNEL-Z-013	0+-KNEL-Z-002 A1-KNEL-Z-012	De verbrede A59 HRB Re (talud en watergang) raakt het fietspad tussen de Klokkenlaan en de Zesde Morgen (km 94,05 - 94,60)	Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken
A2-KNEL-Z-014	0+-KNEL-Z-003 A1-KNEL-Z-013	De verbrede A59 hoofdrijbanen passen niet op het bestaande viaduct over de Harendonkweg (km 134,15)		1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding
A2-KNEL-Z-015	0+-KNEL-Z-004 A1-KNEL-Z-014	De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Scouting 's-Hertogenbosch Noord (km 133,8 - 133,7)	Aanpassen naar geluidsscherm			Aanpassen naar geluidsscherm
A2-KNEL-Z-016	0+-KNEL-Z-005 A1-KNEL-Z-015	De geluidswal van A59 HRB Li raakt parkeerterrein (km 133,9)	Aanpassen naar geluidsscherm			Aanpassen naar geluidsscherm
A2-KNEL-Z-017	0+-KNEL-Z-006 A1-KNEL-Z-016	De verbindingsweg Waalwijk - Utrecht (knp. Hintham) raakt het volkstuijnencomplex (km 134,8 - 134,9)	Bestaande situatie aanhouden			Bestaande situatie aanhouden
A2-KNEL-Z-018	0+-KNEL-Z-032 A1-KNEL-Z-059	De nieuwe weg-/bermindeling van de verbindingsweg Waalwijk - Eindhoven (knp. Empel) raakt landhoofdtalud en tussenpijler zuidelijke fly-over Empel	inpassen onder huidige kunstwerk door.			inpassen onder huidige kunstwerk door.

A2-KNEL-Z-019	0+-KNEL-Z-010 A1-KNEL-Z-019	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 114,9 - 115,05)		1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignement aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignement aanhouden
A2-KNEL-Z-020	0+-KNEL-Z-010 A1-KNEL-Z-020	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 115,05 - 115,1)		1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignement aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignement aanhouden
A2-KNEL-Z-021	0+-KNEL-Z-011 A1-KNEL-Z-021	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 PRB Re en de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen komen niet overeen met het bestaande viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)		1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignement aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignement aanhouden
A2-KNEL-Z-022	0+-KNEL-Z-012 A1-KNEL-Z-022	De nieuwe weg-/bermindeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van het Zuiderboschpad en een hoogspanningsmast (km 115,2 - 115,3)	Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)
A2-KNEL-Z-023		De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,5)	Talud aanpassen naar keerwand			Talud aanpassen naar keerwand
A2-KNEL-Z-024		De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het fietspad Zuiderboschpad (km 115,95 - 116,05)	Watergang weglaten			Watergang weglaten
A2-KNEL-Z-025	0+-KNEL-Z-016. A1-KNEL-Z-016.	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 parallelrijbanen resulteert in het verbreden van de brugdekken over de Aa (km 116,1)		1. verbreden bruggen; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones.	-	1. verbreden bruggen
A2-KNEL-Z-026		De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 PRB Re resulteert in het raken van het volkstuintencomplex (km 116,1 - 116,3)	Geen knelpunt			Geen knelpunt
A2-KNEL-Z-027		De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt het terrein van HC 's-Hertogenbosch		1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	TOM-804	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;
A2-KNEL-Z-028		De nieuwe aansluiting Veghel Re (toe- en afrit) raakt de bebouwing van HC 's-Hertogenbosch		1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	TOM-804	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;
A2-KNEL-Z-029	0+-KNEL-Z-020 A1-KNEL-Z-030	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het vervangen van het kunstwerk over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2)		1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignement handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignement handhaven (R=800m)

A2-KNEL-Z-030	0+-KNEL-Z-021 A1-KNEL-Z-031	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van sportvereniging BLC (km 118,1 - 118,4)		1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignement handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignement handhaven (R=800m)
A2-KNEL-Z-031	0+-KNEL-Z-022 A1-KNEL-Z-032	De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van de parkeerplaatsen van het bedrijventerrein aan de Pettelaarpark (km 118,4 - 118,7)		1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignement handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignement handhaven (R=800m)
A2-KNEL-Z-032		De verbrede A2 hoofdrijbanen passen niet onder het 'Viaduct N617' (km 119,1)		1. nieuw kunstwerk; 2. afpellen conform VIB; 3. afpellen conform VIB, maar nieuw kunstwerk wanneer vluchtstrookonttrekking noodzakelijk.	TOM-006	3. afpellen conform VIB, maar nieuw kunstwerk wanneer vluchtstrookonttrekking noodzakelijk
A2-KNEL-Z-033		De verlegde afrit Veghel Li past niet op het viaduct over de Zuid-Willemsvaart (km 117,2)		1. ontwerp conform EO; 2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	TOM-808	2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.
A2-KNEL-Z-034		De verbrede A2 PRB Li past niet op het kunstwerk van de onderdoorgang Nijmegen - Eindhoven (km 115,6)		1. verbreden kunstwerk; 2. nagaan of met verschuiven rijbaan inpassing op huidig kunstwerk mogelijk is, eventueel met vervallen bergings- en vluchtzones	-	1. verbreden onderdoorgang.
A2-KNEL-Z-035	0+-KNEL-Z-026 A1-KNEL-Z-036	De nieuwe wegindeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) past niet op het kunstwerk over de A2 heen (km 115,4 - 115,6)		1. vervangen kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. inpassen onder huidig kunstwerk door
A2-KNEL-Z-036		De nieuwe weg-/bermindeling van de verbindingsweg Nijmegen - Utrecht (knp. Hintham) raakt terrein Heijmans	toepassen keerwand en watergang weglaten			toepassen keerwand en watergang weglaten
A2-KNEL-Z-037		De verbrede A2 PRB Li past niet op het viaduct over de Graafsebaan (km 115,15)		1. verbreden kunstwerk; 2. nagaan of bestaande kunstwerk gehandhaafd kan blijven door laten vervallen vluchtzone en bergingszones	-	1. verbreden kunstwerk
A2-KNEL-Z-038		De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de Elststraat (km 115,1 - 114,8)	verschuiven fietspad			verschuiven fietspad
A2-KNEL-Z-039	0+-KNEL-Z-029 A1-KNEL-Z-038	De nieuwe aansl. Rosmalen (Li) raakt bebouwing en terrein Heinis 2-5		1. ontwerp conform EO; 2. toe- en afrit verplaatsen zodat bebouwing niet geraakt wordt.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. toe- en afrit verplaatsen zodat bebouwing niet geraakt wordt.
A2-KNEL-Z-040		De verbrede A2 parallelrijbanen passen niet onder het bestaande 'Viaduct Bruistensingel' (km 113,3)	vervangen kunstwerk			vervangen kunstwerk
A2-KNEL-Z-041	A1-KNEL-Z-040	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 PRB Li raakt de Kasteeldreef en terrein/bebouwing Kasteeldreef 38 (km 111,6 - 111,35)		1. ontwerp conform EO; 2. weglaten watergang en inpassen grondkering.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. weglaten watergang en inpassen grondkering
A2-KNEL-Z-042	A1-KNEL-Z-042	De nieuwe ligging en weg-/bermindeling van de A2 Li raakt de Meerwijkweg (km 110,8 - 110,3)		1. ontwerp conform EO; 2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg
A2-KNEL-Z-043		De nieuwe ligging van de A2 resulteert in het verbreden van het viaduct over de Empelsedijk (km 110,3)	vervangen door nieuw kunstwerk			vervangen door nieuw kunstwerk

A2-KNEL-Z-044	A1-KNEL-Z-043	De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van de Hamstraat/Rooijenstraat (km 108,8 - 108,5)	Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!
A2-KNEL-Z-045	A1-KNEL-Z-044	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van het bedrijventerrein tussen de Geerdenweg en de A2 (km 108,5 - 107,8)		1.ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN
A2-KNEL-Z-046	A1-KNEL-Z-045	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Geerdenweg (km 107,55 - 107,45)		1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN
A2-KNEL-Z-047	A1-KNEL-Z-046	De nieuwe toe- en afrit van aansl. Kerkdriel (Li) raakt bedrijventerrein BIG Machinery		1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)
A2-KNEL-Z-048	A1-KNEL-Z-047	De nieuwe toerit van aansl. Kerkdriel (Li) raakt bedrijventerrein Hooymans Mushrooms B.V.		1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)
A2-KNEL-Z-049	A1-KNEL-Z-048	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van de Apperdweg (km 106,5 - 106,3)	Opschuiven Apperdweg			Opschuiven Apperdweg
A2-KNEL-Z-050	A1-KNEL-Z-050	De nieuwe ligging van aansl. Kerkdriel (Li) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N831		1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)
A2-KNEL-Z-051	A1-KNEL-Z-051	De nieuwe weg-/bermindeling van A2 HRB Li resulteert in het raken van Imburex B.V. (km 107,55 - 107,45)		1. ontwerp conform EO; 2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen geluidsscherm + keerwand + watergang + OWN
A2-KNEL-Z-052	A1-KNEL-Z-052	De nieuwe wegindeling van de A2 Re en de nieuwe ligging van A2 Li vragen een verbreding van de onderdoorgang in de Maasdijk (km 108,55)	Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!
A2-KNEL-Z-053	A1-KNEL-Z-053	De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van een zendmast (km 108,8)	inpassen door vluchtzone weg te laten			inpassen door vluchtzone weg te laten

A2-KNEL-Z-054	A1-KNEL-Z-054	De nieuwe ligging van A2 Li resulteert in het raken van het parallel-liggende zandpad (km 109,4 - 108,8)	Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!			Inherent aan nieuwe Maasbrug. Opschuiven Rooijenstraat onvermijdbaar, nagaan of taludhelling klopt. Red, de weg blijkt veel te hoog te liggen. Aandachtspunt voor de hoeveelheden!!!
A2-KNEL-Z-055		De nieuwe ligging en weg-/bermindeling van de A2 resulteert in een knelpunt met hoogwaterveiligheid (km 110,1)	Opschuiven en verkleinen doorgang t.b.v. hoogwaterveiligheid			Opschuiven en verkleinen doorgang t.b.v. hoogwaterveiligheid
A2-KNEL-Z-056	A1-KNEL-Z-055	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 Re raakt de bebouwing van Empelsedijk 25 (km 110,2)	Geluidsscherm komt verder weg van Empelsedijk. Watergang overbodig. Bestaande situatie handhaven.			Geluidsscherm komt verder weg van Empelsedijk. Watergang overbodig. Bestaande situatie handhaven.
A2-KNEL-Z-057	A1-KNEL-Z-056	De nieuwe ligging en weg-/bermindeling van de A2 Li raakt de bebouwing van Empelsedijk 27-29 (km 110,5 - 110,3)		1. ontwerp conform EO; 2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. inpassen keerwand, en opschuiven Meerwijkweg
A2-KNEL-Z-058	A1-KNEL-Z-057	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 PRB Li raakt bedrijventerrein Empel-Maasakkers (km 111 - 110,8)		1. ontwerp conform EO; 2. weglaten watergang en inpassen grondkering.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. weglaten watergang en inpassen grondkering
A2-KNEL-Z-059	A1-KNEL-Z-041	De nieuwe weg-/bermindeling van de A2 PRB Li raakt bedrijventerrein Empel-Maasakkers (km 111,35 - 111,0)		1. ontwerp conform EO; 2. weglaten watergang en inpassen grondkering.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. weglaten watergang en inpassen grondkering
A2-KNEL-Z-060	0+-KNEL-Z-031 A1-KNEL-Z-062	De geluidswal van A59 HRB Li raakt terrein Geerke 8-26 (km 134,0)	Aanpassen naar geluidsscherm			Aanpassen naar geluidsscherm
A2-KNEL-Z-061	0+-KNEL-Z-030 A1-KNEL-Z-063	De nieuwe toerit richting A59 Re in aansl. Maaspoort raakt bebouwing langs De Baken	Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken			Minimaal knelpunt, in de planuitwerking verder uitwerken
A2-KNEL-Z-062		De nieuwe aansl. Rosmalen (Re) sluit niet correct aan op het bestaande onderliggend wegennet (Reitscheweg)		1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	TOM-706	1. ontwerp conform EO
A2-KNEL-Z-063		De nieuwe toerit richting A2 PRB Re in aansl. Rosmalen raakt bebouwing Utopialaan 50-58		1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	TOM-706	1. ontwerp conform EO
A2-KNEL-Z-064		De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,7)	toepassen keerwand en watergang weglaten			toepassen keerwand en watergang weglaten
A2-KNEL-Z-065		De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de Stenen Kamerplas (km 115,9 - 115,7)	Watergang correct inpassen			Watergang correct inpassen
A2-KNEL-Z-066		De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van de rivier de Aa (km 116,6 - 116,1)	Watergang correct inpassen			Watergang correct inpassen
A2-KNEL-Z-067		De nieuwe toerit richting A2 PRB Li in aansl. Veghel raakt bebouwing bedrijventerrein		1. ontwerp conform EO; 2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.	TOM-808	2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeëindiging verkorten.

A2-KNEL-Z-068				De nieuwe ligging van aansl. Veghel (Li) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N279		1. ontwerp conform EO; 2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeeindiging verkorten.	TOM-808	2. puntstuk afrit Veghel handhaven, lus handhaven, tussenafstand splitsing A2/A59 - rijstrookbeeindiging verkorten.
A2-KNEL-Z-069	0+-KNEL-Z-042 A1-KNEL-Z-071			De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het 'opsluiten van de parallel-liggende zandweg (km 117,2 - 118,1)		1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)
A2-KNEL-Z-070	0+-KNEL-Z-043 A1-KNEL-Z-072			De nieuwe (richtlijnconforme) ligging van de A2 HRB Re tussen aansl. Veghel en aansl. St. Michielsgestel resulteert in het raken van een bedrijventerrein (km 117,7)		1. ontwerp conform EO (R=1500m); 2. tussenliggende boog toepassen (R=1000m); 3. bestaande alignment handhaven (R=800m).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. bestaande alignment handhaven (R=800m)
A2-KNEL-Z-071	0+-KNEL-Z-045 A1-KNEL-Z-073			De nieuwe afrit vanaf A2 HRB Re in aansl. St. Michielsgestel raakt het meer		1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven
A2-KNEL-Z-072	0+-KNEL-Z-046 A1-KNEL-Z-074			De nieuwe ligging van aansl. St. Michielsgestel (Re) sluit niet aan op het bestaande kruispunt met de N617		1. ontwerp conform EO; 2. bestaande situatie handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. bestaande situatie handhaven
A2-KNEL-Z-073				De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van een boom (km 117,75)	Boom kappen			Boom kappen
A2-KNEL-Z-074	A1-KNEL-Z-076	3.1.2	A2 HRR 109,3 en 110,0	Asverschuiving voor en na Maasbrug	Asverschuiving is benodigd om de nieuwe brug in te passen			Asverschuiving is benodigd om de nieuwe brug in te passen
A2-KNEL-Z-075	0+-KNEL-Z-051 A1-KNEL-Z-077	3.1.10	A59 HRL, 140,1 - 139,9	Verminderd zicht op mogelijke file in onderdoorgang verbindingboog Nijmegen - Eindhoven i.c.m. onverwacht krappe boog na splitsing hoofdrijbaan waardoor snelheid hoog ligt		1. bestaande situatie handhaven; 2. verbreden kunstwerk i.v.m. zicht; 3. toevoegen filedetectie (DVM).	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	3. toevoegen filedetectie (DVM)
A2-KNEL-Z-076	0+-KNEL-Z-053 A1-KNEL-Z-079	4.1.11	A2Li VWf, 115,9 - 115,5	Verbindingsboog Eindhoven - Nijmegen bevat tapersamenvoeging direct na horizontale boog en verticale topboog. Beperkt zicht en hoge I/C-verhouding maken deze situatie gevaarlijk	buiten scope			buiten scope
A2-KNEL-Z-077	0+-KNEL-Z-055 A1-KNEL-Z-080			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot zeer lange portalen van >60m		1. ontwerp conform EO (extra lange portalen); 2. toepassen tussenpijler zonder bergingszones; 3. toepassen rimob's en inkorten overspanning portalen; 4. verbreden middenberm.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	4. verbreden middenberm
A2-KNEL-Z-079	0+-KNEL-Z-057 A1-KNEL-Z-081			Het aanpassen van de middenberm naar 1 geleiderail leidt tot het (onnodig) dichtleggen van de huidige lichtgaten bij kunstwerken in de A2/A59		1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding; 2. middenberm openhouden, zoveel mogelijk inpassen op bestaand kunstwerk zonder bergingszones maar met toekomstvaste vluchtstroken 3. middenberm openhouden, toepassing slingers in hoofdrijbanen, met bergingszones maar zonder toekomstvaste vluchtstroken	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	1. dichtleggen middenberm en maximale verbreding

A2-KNEL-Z-080		Het weefvak tussen aansl. St. Michielsgestel en knp. Vught is te kort		1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	TOM-804	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;
A2-KNEL-Z-081		De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerslaan (km 113,0 - 112,7)	toepassen dwarsprofiel met geleiderail			toepassen dwarsprofiel met geleiderail
A2-KNEL-Z-082		De nieuwe weg-/bermindeling van A2 PRB Li resulteert in het raken van het fietspad langs de Burgemeester Burgerslaan (km 113,2 - 113,0)	toepassen dwarsprofiel met geleiderail			toepassen dwarsprofiel met geleiderail
A2-KNEL-Z-083	0+-KNEL-Z-009 A1-KNEL-Z-018	De nieuwe (richtlijnconforme) geometrie van de A2 parallelrijbanen komen niet overeen met de bestaande spoortunnel Rosmalen (km 114,2 - 114,6)		1. ontwerp conform EO; 2. het bestaande alignement aanhouden.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief 0+ aan bod gekomen	2. het bestaande alignement aanhouden
A2-KNEL-Z-084	0+-KNEL-Z-013 A1-KNEL-Z-023	De nieuwe weg-/bermindeling van de verbindingsweg Utrecht - Nijmegen (knp. Hintham) resulteert in het raken van een hoogspanningsmast (km 115,4)	Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)			Talud aanpassen naar gewapende grond (talud 1:1 met keerwandlijn)
A2-KNEL-Z-085		Toerit Kerkdriel Re leidt tot congestie met terugslag.		1. ontwerp conform EO; 2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afrit); 3. alleen Li bestaande vormgeving handhaven.	Reeds in dezelfde hoedanigheid in alternatief A1 aan bod gekomen	2. bestaande vormgeving handhaven (terugklappen toe- en afritten)
A2-KNEL-Z-086		Invoeging A59 Waalwijk op parallelrijbaan A2Li leidt tot congestie met terugslag.		1. ontwerp conform EO; 2. invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstreping op parallelrijbaan ter plaatse van samenkomst verbindingswegen A59 en A2; 3. invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstreping op hoofdrijbaan na beëindiging parallelstructuur; 4. parallelrijbaan tussen Rosmalen en einde parallelstructuur verbreden naar minimaal 3 rijstroken en afstrepen vlak voor einde parallelstructuur; 5. parallelrijbaan tussen Rosmalen en einde parallelstructuur verbreden naar 3 rijstroken vervolgens aansluiten op hoofdrijbaan met een afstreping hrb van 5 naar 4 rijstroken.	TOM-701	2. invoeging aanpassen naar samenvoeging met afstreping op parallelrijbaan ter plaatse van samenkomst verbindingswegen A59 en A2
A2-KNEL-Z-087		A2Re 112,7 - 113,3 Vormgeving afrit Rosmalen als afvallende rijstrook eindigend in 180 bocht		1. ontwerp conform EO; 2. vormgeving aansluiting Rosmalen (re) conform bestaande situatie.	TOM-706	1. ontwerp conform EO
A2-KNEL-Z-088	A2 PRR 115,8 - A2Re 119,1	Tussen Hintham en Vught veel verplichte rijstrookwissels over korte afstanden, toe- en afrit Veghel bevatten lange rechtstanden voor krappe bochten, afrit St. Michielsgestel vormgegeven als afvallende rijstrook.		1. ontwerp conform EO; 2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen; 3. verlengen parallelstructuur voorbij aansl. St. Michielsgestel; 4. verschuiven splitsing A65/A2 naar wegvak aansl. Veghel - aansl. St. Michielsgestel; 5. verlengen parallelstructuur met ontvlechting.	TOM-804	2. huidige puntstukken aanhouden en weefvak aansl. St. Michielsgestel - knp. Vught verlengen;

A2-KNEL-Z-089

A2Li aansluiting 22 Lange rechtstand toerit St Michielsgestel voor
St michielsgestel krappe bocht.

1. ontwerp conform EO;
2. huidige puntstukken aanhouden;
3. begin parallelstructuur in knp. Vught, begin afrit St. Michielsgestel na viaduct N617.

TOM-806

1. ontwerp conform EO

XIX

BIJLAGE: GEVOELIGHEIDSANALYSE 100 KM/U

NOTITIE

Onderwerp Gevoeligheidsanalyse effecten VKA, 100 km/uur en maatregelen brede mobiliteit
Project MIRT-verkenning A2 Deil-Vught
Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Projectcode 116091
Status Definitief 03
Datum 8 juni 2021
Referentie 116091-4.4/21-008.636
Auteur(s) drs. J. Kiel

Gecontroleerd door C. Nijmeijer MSc
Goedgekeurd door A.M. Springer-Rouwette MSc
Paraaf



Bijlage(n) I Totaaltabellen

Aan Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Provincie Gelderland
Provincie Noord-Brabant
Regio Rivierenland
Gemeente 's-Hertogenbosch

1 INLEIDING

Het planMER A2 Deil-Vught hanteert de (hogere) maximumsnelheden, zoals deze golden tot begin 2020, voor de effectbeoordeling van verkeer, stikstofdepositie, geluid, luchtkwaliteit, gezondheid en duurzaamheid. In maart 2020 is de maximumsnelheid tussen 06.00 en 19.00 uur verlaagd naar 100 km/u. Dit heeft invloed op de effecten op doorstroming en milieu. Daarom is voor het voorkeursalternatief een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin is onderzocht wat het effect van de verlaagde maximumsnelheid op de A2 Deil-Vught is. Daarnaast onderzoekt de gevoeligheidsanalyse ook het verschil tussen het onderzochte alternatief A2 in het planMER en het uiteindelijke (sterk vergelijkbare) VKA, een overgang van NRM 2019 naar NRM 2020 en het effect van brede mobiliteitsmaatregelen.

Deze gevoeligheidsanalyse is een bijlage bij het deelrapport verkeer. De analyse is op zichzelf relevant, maar heeft niet dezelfde status als de doorgerekende alternatieven. Deze analyse heeft niet het uitgebreide traject van analyses en toetsingen doorlopen die normaal gesproken bij de verkenning van alternatieven wordt uitgevoerd.

Om de diverse gevoeligheden in beeld te brengen, zijn vier vergelijkingen gemaakt, opgebouwd als een waterval. Waardoor er telkens één verandering geanalyseerd wordt zodat duidelijk is welke effecten aan welke verandering toe te schrijven zijn.

- 1 Eerst is een vergelijking gemaakt tussen de referentiesituaties in NRM2019 en NRM2020, beide met een maximumsnelheid van 120/130 km/u;
- 2 Vervolgens is het VKA bij 120/130 km/u vergeleken met de referentiesituatie, beide berekend met NRM2020;
- 3 De derde stap betrof het vergelijken van het VKA bij 100 km/u met het VKA bij 120/130 km/u, beide berekend met NRM2020;
- 4 Hierna is het VKA met Breed mobiliteitspakket vergeleken met het VKA zonder Breed mobiliteitspakket, beide berekend met een maximumsnelheid van 100 km/u en NRM2020;
- 5 Ten slotte is een kwalitatieve vergelijking gemaakt tussen NRM2020 en NRM2021. Deze valt buiten de waterval, maar is uitgevoerd omdat NRM2021 recent beschikbaar is gekomen.

Hieronder volgt voor elke vergelijking een uitgebreidere toelichting:

- 1 de referentiesituatie 120/130 km/u volgens NRM Zuid versie 2019 is vergeleken met de referentiesituatie bij 120/130 km/u van het NRM Zuid versie 2020¹. Deze stap is nodig omdat de alternatieven zijn doorgerekend met NRM Zuid versie 2019 en het VKA met NRM Zuid versie 2020. De verschillen tussen beide versies betreffen het MIRT 2019 en het MIRT 2020, nieuwe inzichten in de sociaaleconomische uitgangspunten en enkele kleine netwerkcorrecties. Deze stap geeft een indruk van de wijzigingen die het MIRT, de sociaaleconomische uitgangspunten en de correcties hebben op het verkeer op de A2 tussen knooppunt Deil en knooppunt Vught;
- 2 de tweede stap betreft het inbouwen van het VKA in het netwerk waarbij de maximumsnelheid nog steeds op 120/130 km/u staat. Dit alles doorgerekend met NRM Zuid versie 2020. Deze stap geeft inzicht in het planeffect van het VKA en is daarmee vergelijkbaar met de eerder doorgerekende alternatieven, vooral kansrijk alternatief A2. Het belangrijkste verschil hier is de inrichting van knooppunt Deil. Het alternatief A2 gaat uit van een vrijliggende verbindingsoog tussen A15-oost en A2-zuid, terwijl het VKA uitgaat van een vrijliggende verbindingsoog tussen A2-zuid en A15-west;
- 3 de derde stap betreft een verlaging van de maximumsnelheid overdag van 120/130 km/u naar 100 km/u voor het VKA. Dit is doorgerekend met NRM Zuid versie 2020. Deze stap laat zien wat het effect is van de verlaging van de maximumsnelheid op het VKA;
- 4 de vierde stap omvat het doorrekenen van Spitsmijden en Toeritdosering als onderdeel van het Brede Mobiliteitspakket (BMP). Deze is doorgerekend voor het de Referentie, het VKA bij 120/130 km/u en het VKA bij 100 km/u met het NRM Zuid versie 2020. Dit laat het effect zien van een deel van het BMP op de varianten;
- 5 ten slotte is het NRM2021 kwalitatief vergeleken met het NRM2020. Deze vergelijking is alleen voor het thema verkeer gemaakt.

De volgende hoofdstukken geven per thema een toelichting op de resultaten. Hoofdstuk 2 gaat in op verkeer, hoofdstuk 3 op stikstofdepositie en hoofdstuk 4 op de andere milieuthema's.

2 VERKEER

De verkeerscijfers zijn berekend met het NRM Zuid. Voor de kansrijke alternatieven uit de eerste fase van de verkenning is gebruik gemaakt van het NRM 2019 en vormt het startpunt. Voor de doorrekening van het voorkeursalternatief is gebruik gemaakt van NRM 2020. Het NRM hanteert 2 scenario's: een hoog scenario met hoge economische groei en bevolkingsgroei en een laag scenario met lage economische groei en bevolkingsgroei. Voor de gevoeligheidsanalyse is alleen het hoge scenario doorgerekend, omdat dit voldoende inzicht biedt in de effecten van de nieuwe referentie, het VKA, de maximumsnelheid van 100 km/u en het brede mobiliteitspakket.

¹ Dit is *niet* de standaard Referentie voor 2040 Hoog van NRM Zuid, maar een geconstrueerde versie van de Referentie voor 2040 Hoog met een maximum snelheid van 120/130 km/u.

De volgende paragrafen beschrijven de resultaten in de vorm van een watervalanalyse. Stap voor stap wordt een maatregel toegevoegd en kijken wij naar het effect ten opzichte van de stap ervoor. Voor elke vergelijking zijn 3 criteria berekend: de verkeersintensiteiten, de I/C-verhoudingen en de voertuigverliesuren. Bijlage I bevat per criterium overzichtstabellen met resultaten.

2.1 Vergelijking referentiesituaties NRM2019 en NRM2020

Verkeersintensiteiten

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de verkeersintensiteiten per etmaal tussen de referentie van het NRM versie 2019 en 2020. Het verschil tussen beiden is het MIRT, nieuwe inzichten in woningbouw en werkgelegenheid en enkele kleine correcties in het autonetwerk. De inzichten in woningbouw en werkgelegenheid in het studiegebied Deil-Vught zijn ongewijzigd gebleven.

Te zien is dat de intensiteit in de beide referentiesituaties weinig van elkaar verschillen. Bij NRM Zuid versie 2020 komen er tot een paar honderd voertuigen per etmaal bij, maar op het totaal is het verschil vrijwel 0. Procentueel zijn de verschillen nergens groter dan 1 %. De oorzaak ligt bij een wijziging van de uitgangspunten. Het MIRT is geactualiseerd, de sociaaleconomische data zijn aangepast en enkele kleine correcties zijn doorgevoerd. De aanpassingen bevinden zich buiten het studiegebied A2 Deil-Vught. Het gebruik van een andere versie van het NRM Zuid laat geen grote veranderingen zien.

Tabel 2.1 Intensiteiten en procentuele verschil per etmaal per wegvak in beide referenties voor NRM 2019 en NRM 2020h=hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan)

Wegvak	Richting noord-zuid			Richting zuid-noord		
	Referentie NRM2019	Referentie NRM 2020	Vershil	Referentie NRM2019	Referentie NRM 2020	Vershil
Deil - Waardenburg	85 300	85 400	<1 %	86 300	86 500	<1 %
Waardenburg - Zaltbommel	88 200	88 300	<1 %	86 800	87 000	<1 %
Zaltbommel - Kerkdriel	82 900	82 900	0 %	80 500	80 600	<1 %
Kerkdriel - Empel	87 900	88 000	<1 %	83 800	83 900	<1 %
Empel - Rosmalen (p)	64 000	64 300	<1 %	61 700	61 800	<1 %
Rosmalen - Hintham (p)	66 700	66 400	>-1 %	62 000	62 100	<1 %
Hintham - Veghel (p)	58 900	59 100	<1 %	56 000	56 000	0 %
Veghel - Michielsgestel (p)	89 200	89 400	<1 %	41 500	41 600	<1 %
Empel - Veghel (h)	43 200	43 400	<1 %	39 200	39 400	1 %
Michielsgestel - Vught	88 100	88 300	<1 %	80 200	80 500	<1 %

I/C-verhoudingen

Tabel 2.2 toont de I/C-verhoudingen per spits voor de drukste richting voor beide referentiesituaties. In de avondspits is de noord-zuid richting het drukst. Hier zien wij dat de I/C-verhoudingen ongeveer gelijk blijven. In de ochtendspits is de zuid-noord richting het drukst. Ook hier verschillen de I/C-verhoudingen niet veel van elkaar. Procentueel lopen de verschillen uiteen van -2 % tot +1 %.

Tabel 2.2 I/C-verhoudingen en procentuele verschil per wegvak per spits voor de drukste richting voor de beide referenties

Wegvak	Avondspits noord-zuid			Ochtendspits zuid-noord		
	Referentie NRM2019	Referentie NRM 2020	Vershil	Referentie NRM2019	Referentie NRM 2020	Vershil
Deil - Waardenburg	0.85	0.85	0 %	0.97	0.96	-1 %
Waardenburg - Zaltbommel	1.00	1.00	0 %	1.00	1.00	0 %
Zaltbommel - Kerkdriel	0.94	0.94	0 %	0.92	0.91	-1 %
Kerkdriel - Empel	0.96	0.97	+1 %	0.99	0.99	0 %
Empel - Rosmalen (p)	0.95	0.95	0 %	0.93	0.94	+1 %
Rosmalen - Hintham (p)	0.92	0.92	0 %	0.72	0.72	0 %
Hintham - Veghel (p)	0.68	0.67	-1 %	0.50	0.49	-2 %
Veghel - Michielsgestel (p)	0.85	0.84	-1 %	0.83	0.82	-1 %
Empel - Veghel (h)	0.77	0.76	-1 %	0.76	0.75	-1 %
Michielsgestel - Vught	0.75	0.75	0 %	0.69	0.69	0 %

Legenda: h=hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan.

Voertuigverliesuren

Het aantal voertuigverliesuren loopt iets op. Dat is beperkt, we komen uit op 1 % extra voertuigverliesuren. De oorzaak zijn wijzigingen in enerzijds de ruimtelijk-economisch data en anderzijds de netwerken (nieuwe MIRT). De kleine wijzigingen bevinden zich niet in het studiegebied maar daarbuiten. De toename van het aantal voertuigverliesuren is voor de MIRT A2 Deil-Vught daarom van beperkte omvang. De ingrepen zoals het VKA hebben een veel groter effect. In paragraaf 2.6 zetten wij de voertuigverliesuren voor alle situaties in een grafiek op een rij.

2.2 VKA bij 120/130 km/u

Verkeersintensiteiten

Tabel 2.3 geeft een overzicht van de verkeersintensiteiten per etmaal voor de referentiesituatie (NRM2020) en het voorkeursalternatief bij een maximumsnelheid van 120/130 km/u. Te zien is dat de intensiteit op alle wegvakken toeneemt. Dit komt door de verkeersaantrekkende werking van het VKA en de relatief hoge latente vraag op dit traject. De toename is sterker op het traject Deil - Empel (beide richtingen) dan op de ringweg 's-Hertogenbosch. Op de hoofdrijbaan van de Ring is een toename van 10 % te zien. Dit is een teken dat de verbreding van het traject Deil-Empel een verkeersaantrekkende werking heeft. Er is sprake van een relatief hoge latente vraag. Automobilisten nemen vooral een andere route, via de A2, omdat hier lagere reistijden kunnen worden gehaald. De verkeersintensiteiten van het VKA zijn nagenoeg hetzelfde als de verkeersintensiteiten van kansrijk alternatief A2, zie tabel 2.4. De intensiteiten van het VKA zijn iets hoger (enkele procenten). Dit komt doordat het VKA is gebaseerd op NRM2020 en alternatief A2 op NRM2019 en door enkele kleine verschillen in het ontwerp. Daarmee is alternatief A2 in de alternatievenafweging representatief voor het voorkeursalternatief.

Tabel 2.3 Intensiteiten en procentuele verschil per etmaal per wegvak in de referentie NRM 2020 en het VKA bij 120/130 km/u

Wegvak	Richting noord-zuid			Richting zuid-noord		
	Referentie NRM2020	VKA 120/130 km/u	Vershil	Referentie NRM2020	VKA 120/130 km/u	Vershil
Deil - Waardenburg	85 400	95 500	12 %	86 500	100 400	16 %
Waardenburg - Zaltbommel	88 300	98 400	12 %	87 000	97 300	12 %
Zaltbommel - Kerkdriel	82 900	92 300	11 %	80 600	91 500	14 %
Kerkdriel - Empel	88 000	97 900	11 %	83 900	96 100	15 %
Empel - Rosmalen (p)	64 300	69 100	8 %	61 800	67 100	9 %
Rosmalen - Hintham (p)	66 400	72 900	9 %	62 100	69 000	11 %
Hintham - Veghel (p)	59 100	61 800	5 %	56 000	59 800	7 %
Veghel - Michielsgestel (p)	89 400	94 700	6 %	41 600	44 300	7 %
Empel - Veghel (h)	43 400	47 500	10 %	39 400	43 200	10 %
Michielsgestel - Vught	88 300	91 800	4 %	80 500	83 300	4 %

Legenda: h=hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan.

Tabel 2.4 Intensiteiten en procentuele verschil per etmaal per wegvak in alternatief A2 (NRM2019) en het VKA (NRM2020) bij 120/130 km/u

Wegvak	Richting noord-zuid			Richting zuid-noord		
	A2 (NRM2019) 120/130 km/u	VKA (NRM2020) 120/130 km/u	Vershil	A2 (NRM2019) 120/130 km/u	VKA (NRM2020) 120/130 km/u	Vershil
Deil - Waardenburg	94 800	95 500	1 %	98 100	100 400	2 %
Waardenburg - Zaltbommel	97 900	98 400	1 %	96 900	97 300	0 %
Zaltbommel - Kerkdriel	92 000	92 300	0 %	91 400	91 500	0 %
Kerkdriel - Empel	96 700	97 900	1 %	96 000	96 100	0 %
Empel - Rosmalen (p)	71 000	69 100	-3 %	67 600	67 100	-1 %
Rosmalen - Hintham (p)	72 400	72 900	1 %	68 600	69 000	1 %
Hintham - Veghel (p)	63 100	61 800	-2 %	59 300	59 800	1 %
Veghel - Michielsgestel (p)	93 200	94 700	2 %	42 900	44 300	3 %
Empel - Veghel (h)	45 300	47 500	5 %	42 700	43 200	1 %
Michielsgestel - Vught	91 000	91 800	1 %	83 800	83 300	-1 %

Legenda: h=hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan.

I/C-verhoudingen

Tabel 2.5 geeft de I/C-verhoudingen per spits voor de drukste richting weer voor de referentiesituatie NRM Zuid 2020 en het voorkeursalternatief (120/130 km/u). In de avondspits is de noord-zuid richting het drukst. Over het algemeen zien we dat de I/C-verhoudingen dalen, behalve op de hoofdrijbaan tussen Empel en

Vught. Hier zijn geen capaciteitsuitbreidingen, terwijl het verkeer toeneemt door de aantrekkende werking tussen Deil en Empel. Dit duidt op de aanwezigheid van een sterke latente vraag. Daardoor neemt de I/C-verhouding met 25 % toe. De daling van de I/C-verhouding is het sterkst op de parallelrijbaan tussen Empel en Hintham met een afname van rond de 20 %. Tussen Deil en Empel is ook een daling te zien, maar deze is minder sterk. De I/C-verhoudingen blijven aan de hoge kant.

In de ochtendspits is de zuid-noord richting het drukst. Hier zien wij een soortgelijk patroon als bij de avondspits, maar dan in de andere richting. De I/C-verhoudingen dalen, maar nemen met 17 % toe op de hoofdrijbaan tussen Empel en Vught. De I/C-verhoudingen dalen het sterkst op de parallelrijbaan tussen Empel en Hintham en op het wegvak St Michielsgestel - Veghel. Dit laatste komt door een weefvak dat hier extra bij komt. Tussen Deil en Empel dalen de I/C-verhoudingen, maar ze blijven aan de hoge kant.

Ook voor de I/C-verhoudingen geldt dat de verschillen tussen het VKA en kansrijk alternatief A2 beperkt zijn (enkele procenten).

Tabel 2.5 I/C-verhoudingen en procentuele verschil per wegvak per spits voor de drukste richting voor de referentie NRM 2020 en de VKA 120/130 km/u; h=hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan)

Wegvak	Avondspits noord-zuid			Ochtendspits zuid-noord		
	Referentie NRM2020	VKA 120/130 km/u	Vershil	Referentie NRM2020	VKA 120/130 km/u	Vershil
Deil - Waardenburg	0.85	0.88	-4 %	0.96	0.82	-15 %
Waardenburg - Zaltbommel	1.00	1.00	0 %	1.00	0.99	-1 %
Zaltbommel - Kerkdriel	0.94	0.90	-4 %	0.91	0.92	+1 %
Kerkdriel - Empel	0.97	0.92	-5 %	0.99	0.89	-10 %
Empel - Rosmalen (p)	0.95	0.75	-21 %	0.94	0.73	-22 %
Rosmalen - Hintham (p)	0.92	0.76	-17 %	0.72	0.73	+1 %
Hintham - Veghel (p)	0.67	0.73	+9 %	0.49	0.49	0 %
Veghel - Michielsgestel (p)	0.84	0.83	-1 %	0.82	0.48	-41 %
Empel - Veghel (h)	0.76	0.95	+25 %	0.75	0.88	+17 %
Michielsgestel - Vught	0.75	0.83	+11 %	0.69	0.74	+7 %

Voertuigverliesuren

Het aantal voertuigverliesuren in het voorkeursalternatief bij 120/130 km/u daalt met 53 % ten opzichte van de Referentie NRM Zuid 2020. In paragraaf 2.6 zetten wij de voertuigverliesuren voor alle situaties in een grafiek op een rij. De daling wordt veroorzaakt door de uitbreiding van de wegcapaciteit. Echter, de latente vraag op de noord-zuid verbindingen houdt een nog verdere daling tegen. Door wijzigingen in de routekeuze hebben we te maken met een verkeersaantrekkende werking.

2.3 VKA bij 100 km/u

Verkeersintensiteiten

Tabel 2.6 geeft een overzicht van de verkeersintensiteiten per etmaal voor het voorkeursalternatief bij een maximumsnelheid van 120/130 km/u en van 100 km/u berekend met NRM2020. Te zien is dat de intensiteit op bijna alle wegvakken afneemt door de verlaging van de maximumsnelheid. De afname is het sterkst op het traject Deil - Empel (beide richtingen) en op de hoofdrijbaan van de ring 's-Hertogenbosch. Dit komt

doordat de wijziging van de maximumsnelheid leidt tot een andere routekeuze, maar ook tot een andere keuze van vervoerwijze of bestemming. Een overstap van auto naar OV is bijvoorbeeld denkbaar. Ook een andere, dichterbij gelegen bestemming om bijvoorbeeld te gaan winkelen of werken leidt tot lagere intensiteiten.

Tabel 2.6 Intensiteiten en procentuele verschil per etmaal per wegvak voor het VKA bij 120/130 km/u en het VKA bij 100 km/u

Wegvak	Richting noord-zuid			richting Zuid-noord		
	VKA 120/130 km/u	VKA 100 km/u	Vershil	VKA 120/130 km/u	VKA 100 km/u	Vershil
Deil - Waardenburg	95 500	92 400	-3 %	100 400	96 300	-4 %
Waardenburg - Zaltbommel	98 400	95 300	-3 %	97 300	93 800	-4 %
Zaltbommel - Kerkdriel	92 300	89 100	-3 %	91 500	87 800	-4 %
Kerkdriel - Empel	97 900	94 900	-3 %	96 100	92 900	-3 %
Empel - Rosmalen (p)	69 100	68 000	-2 %	67 100	65 500	-2 %
Rosmalen - Hintham (p)	72 900	72 200	-1 %	69 000	67 800	-2 %
Hintham - Veghel (p)	61 800	62 100	<1 %	59 800	60 000	<1 %
Veghel - Michielsgestel (p)	94 700	93 000	-2 %	44 300	44 600	+1 %
Empel - Veghel (h)	47 500	45 300	-5 %	43 200	41 200	-5 %
Michielsgestel - Vught	91 800	90 200	-2 %	83 300	81 700	-2 %

Legenda: h=hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan.

I/C-verhoudingen

Tabel 2.7 geeft de I/C-verhoudingen per spits voor de drukste richting weer voor het voorkeursalternatief bij 120/130 km/u en bij 100 km/u. Hier komt hetzelfde beeld naar voren als bij de vergelijking tussen het voorkeursalternatief (120/130 km/u) en de referentiesituatie. Het verkeer op de hoofdrijbaan tussen Empel en Vught neemt toe door de aantrekkende werking tussen Deil en Empel, terwijl de capaciteit gelijk blijft, waardoor de I/C-verhouding stijgt. Verder is er over het algemeen een daling te zien van de I/C-verhoudingen, maar ze blijven aan de hoge kant.

Tabel 2.7 I/C-verhoudingen en procentuele verschil per wegvak per spits voor de drukste richting voor het VKA bij 120/130 km/u en het VKA bij 100 km/u

Wegvak	Avondspits noord-zuid			Ochtendspits zuid-noord		
	VKA 120/130 km/u	VKA 100 km/u	Vershil	VKA 120/130 km/u	VKA 100 km/u	Vershil
Deil - Waardenburg	0.88	0.87	-1 %	0.82	0.81	-1 %
Waardenburg - Zaltbommel	1.00	0.99	-1 %	0.99	0.98	-1 %
Zaltbommel - Kerkdriel	0.90	0.89	-1 %	0.92	0.91	-1 %
Kerkdriel - Empel	0.92	0.91	-1 %	0.89	0.89	0 %
Empel - Rosmalen (p)	0.75	0.74	-1 %	0.73	0.74	+1 %

Rosmalen - Hintham (p)	0.76	0.75	-1 %	0.73	0.73	0 %
Hintham - Veghel (p)	0.73	0.72	-1 %	0.49	0.49	0 %
Veghel - Michielsgestel (p)	0.83	0.82	-1 %	0.48	0.48	0 %
Empel - Veghel (h)	0.95	0.93	-1 %	0.88	0.87	-1 %
Michielsgestel - Vught	0.83	0.82	-1 %	0.74	0.72	-3 %

Legenda: h=hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan.

Voertuigverliesuren

Het aantal voertuigverliesuren in het voorkeursalternatief bij 100 km/u is ten opzichte van het VKA bij 120/130 km/u gedaald met 3 %. Deze daling komt uitsluitend voor rekening van de lagere maximumsnelheid. Dit is een teken dat de snelheid een minder groot effect heeft op de omvang van het aantal voertuigverliesuren dan het uitbreiden van de wegcapaciteit. In paragraaf 2.6 zetten wij de voertuigverliesuren voor alle situaties in een grafiek op een rij.

2.4 VKA bij 100 km/u met Brede Mobiliteitspakket

Verkeersintensiteiten

Tabel 2.8 geeft een overzicht van de verkeersintensiteiten per etmaal voor het voorkeursalternatief bij een maximumsnelheid van 100 km/u en het brede mobiliteitspakket (toeritdosering en Spitsmijden) berekend met NRM2020. Te zien is dat de intensiteit op bijna alle wegvakken iets toeneemt. De toename is het sterkst op het traject Deil - Empel (beide richtingen). Dit lijkt op het eerste oog vreemd, maar is goed verklaarbaar. Het brede mobiliteitspakket omvat Spitsmijden en toeritdosering. Deze maatregelen hebben betrekking op beide spitsen. Doordat er in de spits op een aantal locaties extra capaciteit is en tegelijkertijd wat minder verkeer door Spitsmijden ontstaat er ruimte op de weg. Deze ruimte wordt deels weer ingenomen door ander autoverkeer. Verandering van routekeuze is de oorzaak. Dat betekent dat op etmaalniveau de hoeveelheid verkeer iets toeneemt. Onderstaande tabel laat zien dat het 0 tot 1 % extra verkeer betreft. Dit is tevens een teken dat er veel latente vraag is op de A2 Deil-Vught.

Tabel 2.8 Intensiteiten en procentuele verschil per etmaal per wegvak voor het VKA bij 100 km/u en met Brede Mobiliteitspakket

Wegvak	Richting noord-zuid			Richting zuid-noord		
	VKA 100 km/u	Met BMP	Vershil	VKA 100 km/u	Met BMP	Vershil
Deil - Waardenburg	92 400	92 800	<1 %	96 300	96 900	1 %
Waardenburg - Zaltbommel	95 300	95 700	<1 %	93 800	94 300	1 %
Zaltbommel - Kerkdriel	89 100	89 500	<1 %	87 800	88 300	1 %
Kerkdriel - Empel	94 900	95 500	1 %	92 900	93 900	1 %
Empel - Rosmalen (p)	68 000	68 100	<1 %	65 500	65 800	<1 %
Rosmalen - Hintham (p)	72 200	72 500	<1 %	67 800	68 100	<1 %
Hintham - Veghel (p)	62 100	62 200	<1 %	60 000	60 200	<1 %
Veghel - Michielsgestel (p)	93 000	93 100	<1 %	44 600	44 700	<1 %
Empel - Veghel (h)	45 300	45 500	<1 %	41 200	41 300	<1 %
Michielsgestel - Vught	90 200	90 400	<1 %	81 700	81 900	<1 %

Legenda: h=hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan.

I/C-verhoudingen

Tabel 2.9 geeft de I/C-verhoudingen per spits voor de drukste richting weer voor het voorkeursalternatief bij 100 km/u en bij het brede mobiliteitspakket. Hier is te zien dat het brede mobiliteitspakket effect hebben op de hoeveelheid verkeer in de spits. Zoals is te zien loopt de afname van de I/C-verhouding op tot 5 %. Op het traject tussen Deil en Empel is dat ongeveer 2 % afname van de I/C-verhouding. Deels komt dat door de toeritdosering die tot 2 % extra capaciteit leidt en door Spitsmijden, waardoor een deel van het autoverkeer naar de rest van de dag gaat. Zoals bij de intensiteit opgemerkt wordt een deel van de ruimte op de weg weer wordt ingenomen door ander autoverkeer.

Tabel 2.9 I/C-verhoudingen en procentuele verschil per wegvak per spits voor de drukste richting voor het VKA bij 120/130 km/u en het VKA bij 100 km/u

Wegvak	Avondspits noord-zuid			Ochtendspits zuid-noord		
	VKA 100 km/u	Met BMP	Vershil	VKA 100 km/u	Met BMP	Vershil
Deil - Waardenburg	0.87	0.87	0 %	0.81	0.79	-2 %
Waardenburg - Zaltbommel	0.99	0.97	-2 %	0.98	0.96	-2 %
Zaltbommel - Kerkdriel	0.89	0.87	-2 %	0.91	0.89	-2 %
Kerkdriel - Empel	0.91	0.89	-2 %	0.89	0.87	-2 %
Empel - Rosmalen (p)	0.74	0.73	-1 %	0.74	0.73	-1 %
Rosmalen - Hintham (p)	0.75	0.75	0 %	0.73	0.72	-1 %
Hintham - Veghel (p)	0.72	0.71	-1 %	0.49	0.49	0 %
Veghel - Michielsgestel (p)	0.82	0.81	-1 %	0.48	0.48	0 %
Empel - Veghel (h)	0.93	0.90	-3 %	0.87	0.83	-5 %
Michielsgestel - Vught	0.82	0.81	-1 %	0.72	0.70	-3 %

Legenda: h=hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan.

Voertuigverliesuren

De voertuigverliesuren als gevolg van het brede mobiliteitspakket dalen met 25 % ten opzichte van het voorkeursalternatief bij 100 km/u. Een teken dat het brede mobiliteitspakket op zijn beurt een bijdrage kan leveren aan het verminderen van het aantal voertuigverliesuren. In paragraaf 2.6 zetten wij de voertuigverliesuren voor alle situaties in een grafiek op een rij.

2.5 VKA bij 100 km/u met Brede Mobiliteitspakket vergeleken met de Referentiesituatie 2040 Hoog (NRM2019)

Verkeersintensiteiten

Tabel 2.10 geeft een vergelijking van de verkeersintensiteiten per etmaal tussen de Referentiesituatie 2040 Hoog (doorgerekend met NRM2019) en het voorkeursalternatief bij een maximumsnelheid van 100 km/u en het brede mobiliteitspakket. Te zien is dat de intensiteit op alle wegvakken iets toeneemt. De toename is het sterkst op het traject Deil - Empel (beide richtingen). In de noord-zuid richting is dat ongeveer 9 %, in de zuid-noord richting rond de 10-11 %. Op de Ring 's-Hertogenbosch is de groei iets minder hoog en varieert afhankelijk van het wegvak tussen de 2 en 10 %. De hoofdrijbaan laat een groei van 5 % zien.

Tabel 2.10 Intensiteiten en procentuele verschil per etmaal per wegvak voor de Referentiesituatie 2040 Hoog (NRM2019) en het VKA bij 100 km/u met Brede Mobiliteitspakket

Wegvak	Richting noord-zuid			Richting zuid-noord		
	Referentie NRM2019	VKA 100 met BMP	Vershil	Referentie NRM2019	VKA 100 met BMP	Vershil
Deil - Waardenburg	85 300	92 800	9 %	86 300	96 900	12 %
Waardenburg - Zaltbommel	88 200	95 700	9 %	86 800	94 300	9 %
Zaltbommel - Kerkdriel	82 900	89 500	8 %	80 500	88 300	10 %
Kerkdriel - Empel	87 900	95 500	9 %	83 800	93 900	12 %
Empel - Rosmalen (p)	64 000	68 100	6 %	61 700	65 800	7 %
Rosmalen - Hintham (p)	66 700	72 500	9 %	62 000	68 100	10 %
Hintham - Veghel (p)	58 900	62 200	6 %	56 000	60 200	8 %
Veghel - Michielsgestel (p)	89 200	93 100	4 %	41 500	44 700	8 %
Empel - Veghel (h)	43 200	45 500	5 %	39 200	41 300	5 %
Michielsgestel - Vught	88 100	90 400	3 %	80 200	81 900	2 %

Legenda: h=hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan.

I/C-verhoudingen

Tabel 2.11 geeft een vergelijking van de I/C-verhoudingen per spits voor de drukste richting tussen de Referentiesituatie 2040 Hoog (NRM2019) en het voorkeursalternatief bij 100 km/u met Brede Mobiliteitspakket. Te zien is dat tussen Deil en Empel de I/C-verhoudingen over het algemeen afnemen. De afname loopt op tot 23% tussen Kerkdriel en Empel. Alleen tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg is een kleine toename te zien. Op het wegvak Waardenburg-Zaltbommel blijven de I/C-verhoudingen in de drukste spits hoog. De capaciteitsverruiming heeft een aantrekkende werking waardoor op het traject Deil – Empel de I/C-verhoudingen minder fors dalen dan men zou verwachten.

Op de parallelbaan van de Ring 's-Hertogenbosch is over het algemeen een daling te zien van de I/C-verhoudingen. Alleen op het wegvak Hintham-Veghel neemt de I/C-verhouding iets toe, maar zit nog ruim onder de 0,80. De hoofdrijbaan laat een toename van de I/C-verhouding zien. In de noord-zuid richting in de avondspits met 17 % en in de zuid-noord richting in de ochtendspits met 9 %. In de avondspits komt de I/C-verhouding hier uit op 0,90.

Tabel 2.11 I/C-verhoudingen en procentuele verschil per wegvak per spits voor de drukste richting voor de Referentiesituatie 2040 Hoog (NRM2019) en het VKA bij 100 km/u met Brede Mobiliteitspakket

Wegvak	Avondspits noord-zuid			Ochtendspits zuid-noord		
	Referentie NRM2019	VKA 100 met BMP	Vershil	Referentie NRM2019	VKA 100 met BMP	Vershil
Deil - Waardenburg	0.85	0.87	2 %	0.97	0.79	-19 %
Waardenburg - Zaltbommel	1.00	0.97	-3 %	1.00	0.96	-4 %
Zaltbommel - Kerkdriel	0.94	0.87	-7 %	0.92	0.89	-3 %
Kerkdriel - Empel	0.96	0.89	-7 %	0.99	0.87	-12 %
Empel - Rosmalen (p)	0.95	0.73	-23 %	0.93	0.73	-22 %

Rosmalen - Hintham (p)	0.92	0.75	-18 %	0.72	0.72	0 %
Hintham - Veghel (p)	0.68	0.71	4 %	0.50	0.49	-2 %
Veghel - Michielsgestel (p)	0.85	0.81	-5 %	0.83	0.48	-42 %
Empel - Veghel (h)	0.77	0.90	17 %	0.76	0.83	9 %
Michielsgestel - Vught	0.75	0.81	8 %	0.69	0.70	1 %

Legenda: h=hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan.

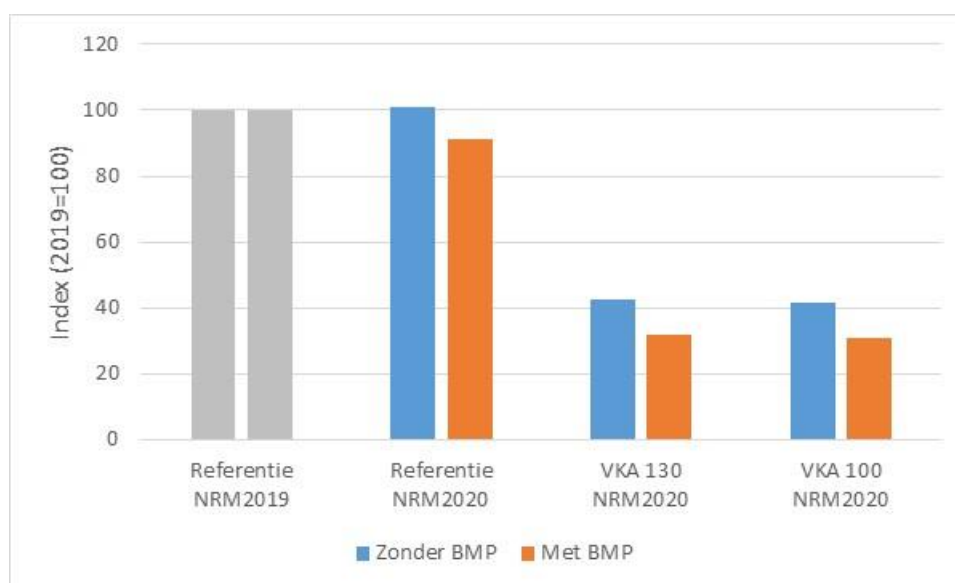
Voertuigverliesuren

De voertuigverliesuren dalen met 69 % tussen de Referentiesituatie 2040 Hoog (NRM2019) en het VKA bij 100 km/u met het brede mobiliteitspakket. De oorzaak is een combinatie van factoren. De ruimtelijk-economische invoer, de verschillen tussen het MIRT 2019 en 2020, het VKA met onder andere extra wegcapaciteit, de lagere maximum snelheid en enkele maatregelen uit het BMP dragen bij aan deze daling. In paragraaf 2.6 zetten wij de voertuigverliesuren voor alle situaties in een grafiek op een rij.

2.6 Voertuigverliesuren

Onderstaande afbeelding geeft voor alle doorgerekende varianten een beeld van de ontwikkeling van het aantal voertuigverliesuren ten opzichte van de Referentie van NRM Zuid versie 2019. Per variant is tevens te zien wat het effect is van het brede mobiliteitspakket.

Afbeelding 2.1 Ontwikkeling voertuigverliesuren (Referentie NRM 2019 = 100), met en zonder Brede Mobiliteitspakket



De Referentie van NRM Zuid 2020 laat een iets hoger aantal voertuigverliesuren zien (+1 %). Met het brede mobiliteitspakket erbij daalt dat met 9 %. Het voorkeursalternatief bij 120/130 km/u laat een daling van het aantal voertuigverliesuren zien van 57 %. Inclusief het brede mobiliteitspakket is dat 68 %. Het voorkeursalternatief bij 100 km/u laat ten opzichte van de Referentie 2019 een daling zien van 59 % en inclusief Brede Mobiliteitspakket van 69 %. Te zien is dat de daling van de maximumsnelheid minder bijdraagt aan de afname van het aantal voertuigverliesuren.

2.7 NRM2020 versus NRM2021

Het NRM is in 2020 grondig herzien. De modellen zijn geactualiseerd, uitgebreid en opnieuw geschat. Daarnaast is de invoer voor deze modellen aangepast, zoals de WLO-scenario's en de netwerken.

In de uitgangspunten zijn de volgende aanpassingen gemaakt:

- MIRT 2020 is vervangen door MIRT 2021 dat de meest actuele inzichten biedt voor de infrastructurele plannen;
- de WLO scenario's Hoog en Laag zijn aangepast naar de nieuwste inzichten;
- vrachtwagenheffing wordt nu meegenomen;
- nieuwe fietsprojecten zijn opgenomen;
- Programma Hoogfrequent Spoor en nieuwe OV projecten zijn opgenomen.

Het model zelf is ook aangepast. De wijzigingen zijn op hoofdlijnen als volgt:

- het basisjaar is geactualiseerd van 2014 naar 2018;
- de modellering is aangepast, er is nu een integrale modellering van personenauto, trein, bus/tram/metro, fiets, e-bike, bestelauto en vrachtauto;
- de gedragsmodellen zijn geactualiseerd;
- verbeterde binnenstedelijke modellering;
- verbeterde modellering van OV en fiets.

Na afronding van alle effectenstudies is NRM2021 beschikbaar gekomen. Het NRM2021 is gebaseerd op een nieuw basisjaar en kent daardoor grotere wijzigingen dan de gemiddelde jaarlijkse NRM update. De verkeerscijfers van het VKA veranderen echter naar verwachting beperkt; gemiddeld is het verschil tussen NRM2020 en NRM2021 in intensiteiten 4 %. Dit betekent absoluut gezien iets andere resultaten, maar dit leidt niet tot een wijziging in de alternatievenafweging. De redeneerlijn blijft gelijk. Het is daarom niet nodig om in deze verkenning nieuwe berekeningen uit te voeren met NRM2021, het volstaat om dit in de planuitwerking te doen voor het voorkeursalternatief.

2.8 Conclusie

Het VKA heeft een probleemoplossend vermogen dat het meest lijkt op dat van kansrijk alternatief A2. Het VKA zorgt ervoor dat de A2 Deil-Vught hogere verkeersintensiteiten kan verwerken. Over het gehele traject is het effect positief, maar net als in kansrijk alternatief A2 blijven I/C-verhoudingen boven 0,8 voorkomen en is er dus ruimte voor verdere verbetering. Deze hoge I/C-verhoudingen komen vooral voor op enkele wegvakken tussen de knooppunten Deil en Empel en op de hoofdrijbaan van de Ring 's-Hertogenbosch. De voertuigverliesuren dalen door het VKA bij 100 km/u met bijna 60 % ten opzichte van de referentiesituatie (NRM2019). De combinatie van het VKA met het Brede Mobiliteitspakket zorgen voor een daling van de voertuigverliesuren van bijna 70 % (ten opzichte van de referentiesituatie NRM2019). Daarmee blijft doelbereik ook bij 100 km/uur qua orde van grootte gelijk aan het doelbereik zoals bepaald in de onderzoeken ten behoeve van de afweging naar een voorkeursalternatief. De snelheidsverlaging naar 100 km/uur leidt niet tot een ander(e) afweging voor een) voorkeursalternatief.

Het VKA vermindert diverse problemen, maar lost ze niet helemaal op. Dat komt doordat er sprake is van een grote latente vraag op de noord-zuid verbindingen. Daarnaast is het hoofdwegenet zwaar belast, ook in oost-west richting. Dit leidt er toe dat ingrepen op de A2 deels teniet worden gedaan doordat de A2 relatief aantrekkelijker wordt. Dit leidt tot het nemen van andere routes (via de A2), een kleine verandering in de vervoerswijzekeuze (bijvoorbeeld, een klein deel van OV-reizigers stapt over op de auto) en een andere bestemmingskeuze (bijvoorbeeld winkelen in Utrecht in plaats van Den Bosch).

3 STIKSTOFDEPOSITIE

Op basis van de verkeerscijfers (NRM2020) is de stikstofdepositie van het VKA bij 120/130 km/u berekend met behulp van Aerius 2020 (zie bijlage III bij het deelrapport natuur). Deze berekeningen geven een eerste indicatie van de worstcase effecten van het VKA. Daarnaast is kwalitatief bepaald wat het effect van de verlaging van de maximumsnelheid is op stikstofdepositie. Nadere analyses zijn noodzakelijk in de planuitwerking.

VKA bij 120/130 km/u

Het VKA bij 120/130 km/u en berekend met NRM2020 en Aerius 2020 leidt tot een toename van de stikstofdepositie van meer dan 0,05 mol/ha/jaar op 6 Natura 2000-gebieden:

- Kampina & Oisterwijkse Vennen;
- Lingegebied & Diefdijk-Zuid;
- Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem;
- Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen;
- Rijntakken;
- Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek.

Net als de kansrijke alternatieven levert het voorkeursalternatief de grootste bijdrage aan stikstofdepositie op Natura 2000-gebied Rijntakken. De maximale stikstofbijdrage van het VKA is hier 60,2 mol/ha/jaar.

Van 120/130 km/u naar 100 km/u

Voor zowel de referentiesituatie als het VKA bij 100 km/u geldt dat gemiddeld genomen de absolute stikstofdepositie lager zal zijn dan de stikstofdepositie bij 120/130 km/u. Ook het absolute stikstofdepositieverschil tussen de referentiesituatie en het VKA zal bij 100 km/u gemiddeld lager liggen dan bij 120/130 km/u. De reden hiervoor is dat vooral de NO_x emissiefactoren voor licht verkeer bij 120/130 km/u ongeveer 15-30 % hoger liggen vergeleken met de NO_x emissiefactoren bij 100 km/u¹ en dat de verkeersintensiteiten bij een maximumsnelheid van 100 km/u lager zijn.

Bij deze redenatie dient te worden opgemerkt dat mogelijke netwerkeffecten die ontstaan als gevolg van de landelijke snelheidsverlaging niet zijn meegenomen. Hierdoor kan een verlaging van de maximumsnelheid van 120/130 km/u naar 100 km/u elders in het netwerk theoretisch gezien ook tot een toename van stikstofdepositie kunnen leiden in plaats van de beschreven afname. In hoofdstuk 2 valt daarnaast op dat de verschillen tussen de etmaalintensiteiten tussen de referentiesituatie en het VKA beduidend groter zijn bij 120/130 km/u. Bijvoorbeeld:

- bij 100 km/u bedraagt het verschil in etmaalintensiteiten tussen de referentiesituatie en het VKA, tussen Zaltbommel en Kerkdriel, ongeveer 6.000 voertuigen per etmaal;
- bij 120/130 km/u bedraagt het verschil 9.000 voertuigen per etmaal.

Dit heeft ook zijn weerslag op de stikstofdeposities.

Conclusie

De verlaging van de maximumsnelheid leidt over het geheel tot een afname van de stikstofdepositie. Lokaal kunnen echter ook toenames optreden door verschuivingen in verkeersstromen. Hiernaar is in de planuitwerking nader onderzoek nodig.

4 ANDERE MILIEUTHEMA'S

De andere milieuthema's, i.e. geluid, luchtkwaliteit, gezondheid en duurzaamheid, worden bepaald door de verkeersintensiteiten. De volgende paragrafen lichten kwalitatief toe wat de veranderingen in de verkeersintensiteiten betekenen voor deze thema's. Een complete toelichting op effecten is opgenomen in het planMER. De effecten van het VKA verschillen niet significant van de effecten zoals beschreven voor alternatief A2. In de planuitwerking kunnen de effecten gedetailleerder berekend worden.

¹ Emissiefactoren voor snelwegen en niet-snelwegen, RIVM, 13-03-2020.

Vergelijking referentiesituaties NRM2019 en NRM2020

De verschillen tussen de verkeersintensiteiten in de referentiesituatie NRM2019 en de referentiesituatie NRM2020 (beide met een maximumsnelheid van 120/130 km/u) zijn minder dan 1 %. Dit is geen significant verschil, wat betekent dat er ook geen duidelijk verschil optreedt voor geluidsoverlast, luchtvervuiling en gezondheidseffecten en CO₂-uitstoot.

VKA bij 120/130 km/u

De intensiteiten nemen door invoering van het VKA met 4 tot 16 % toe ten opzichte van de referentiesituatie NRM2020. Dit betekent dat ook de geluidsoverlast, luchtvervuiling en de gezondheidseffecten daarvan in het VKA toenemen ten opzichte van de referentiesituatie. Hetzelfde geldt voor de CO₂-uitstoot. De intensiteiten verschillen echter weinig tussen het VKA en alternatief A2, namelijk enkele procenten (zie tabel 2.4). Hierdoor zijn de milieueffecten van het VKA vergelijkbaar met de milieueffecten van alternatief A2, zoals beschreven in het planMER.

VKA bij 100 km/u

De intensiteiten nemen door verlaging van de maximumsnelheid tot 5 % af ten opzichte van het VKA bij 120/130 km/u. Dit betekent dat ook de geluidsoverlast, luchtvervuiling en de gezondheidseffecten daarvan bij een VKA met een maximumsnelheid van 100 km/u afnemen ten opzichte van een VKA met een maximumsnelheid van 120/130 km/u. Hetzelfde geldt voor de CO₂-uitstoot.

VKA bij 100 km/u met Brede Mobiliteitspakket

Toevoeging van het Brede Mobiliteitspakket-pakket aan het VKA 100 km/u leidt tot een lichte toename (tot 1 %) van de verkeersintensiteiten. Dit heeft een verwaarloosbaar effect op de geluidsoverlast, luchtvervuiling en de gezondheidseffecten. Hetzelfde geldt voor de CO₂-uitstoot

Conclusie

Het VKA leidt tot een verhoging van de verkeersintensiteiten en daarmee tot een verslechtering op het gebied van geluid, luchtkwaliteit, gezondheid en duurzaamheid. Verlaging van de maximumsnelheid leidt tot een verbetering van geluidemissie, luchtkwaliteit, gezondheid en duurzaamheid. Enerzijds door de afname van de verkeersintensiteit en anderzijds door de lagere snelheid zelf (denk aan minder geluid en luchtverontreiniging). Invoering van de BMP heeft nauwelijks effect. Lokaal kunnen de veranderingen in de verkeersintensiteiten leiden tot positievere of negatievere effecten op de milieuthema's.

BIJLAGE: INTENSITEITEN PER ETMAAL OP ALLE WEGVAKKEN EN VOOR ALLE VARIANTEN MET EN ZONDER BREDE MOBILITEITSPAKKET

Tabel I.1 Intensiteiten per etmaal op alle wegvakken en voor alle varianten met en zonder Brede Mobiliteitspakket

noord-zuid	Ref 2019	Ref 2020		VKA 120/130 km/u		VKA 100 km/u	
		Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP
Traject							
Deil - Waardenburg	85 300	85 400	85 600	95 500	95 900	92 400	92 800
Waardenburg - Zaltbommel	88 200	88 300	88 300	98 400	98 700	95 300	95 700
Zaltbommel - Kerkdriel	82 900	82 900	82 700	92 300	92 600	89 100	89 500
Kerkdriel - Empel	87 900	88 000	88 000	97 900	98 400	94 900	95 500
Empel - Rosmalen (p)	64 000	64 300	64 200	69 100	69 200	68 000	68 100
Rosmalen - Hintham (p)	66 700	66 400	66 500	72 900	73 200	72 200	72 500
Hintham - Veghel (p)	58 900	59 100	59 200	61 800	61 900	62 100	62 200
Veghel - Michielsgestel (p)	89 200	89 400	89 500	94 700	94 900	93 000	93 100
Empel - Veghel (h)	43 200	43 400	43 300	47 500	47 700	45 300	45 500
Michielsgestel - Vught	88 100	88 300	88 200	91 800	92 000	90 200	90 400

zuid-noord	Ref 2019	Ref 2020		VKA 120/130 km/u		VKA 100 km/u	
		Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP
Traject							
Waardenburg - Deil	86 300	86 500	86 300	100 400	100 900	96 300	96 900
Zaltbommel - Waardenburg	86 800	87 000	86 900	97 300	97 800	93 800	94 300
Kerkdriel - Zaltbommel	80 500	80 600	80 700	91 500	92 000	87 800	88 300
Empel - Kerkdriel	83 800	83 900	83 900	96 100	97 200	92 900	93 900
Rosmalen - Empel (p)	61 700	61 800	62 100	67 100	67 300	65 500	65 800
Hintham - Rosmalen (p)	62 000	62 100	62 400	69 000	69 200	67 800	68 100
Veghel - Hintham (p)	56 000	56 000	56 200	59 800	59 900	60 000	60 200
Michielsgestel - Veghel (p)	41 500	41 600	41 700	44 300	44 300	44 600	44 700
Michielsgestel - Empel (h)	39 200	39 400	38 800	43 200	43 500	41 200	41 300
Vught - Michielsgestel	80 200	80 500	79 900	83 300	83 500	81 700	81 900

Tabel I.2 IC-verhoudingen ochtendspits op alle wegvakken en voor alle varianten met en zonder Brede Mobiliteitspakket

noord-zuid	Ref 2019	Ref 2020		VKA 120/130 km/u		VKA 100 km/u	
		Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP
Traject							
Deil - Waardenburg	0.85	0.85	0.83	0.76	0.72	0.73	0.69
Waardenburg - Zaltbommel	0.93	0.93	0.89	0.81	0.77	0.79	0.74
Zaltbommel - Kerkdriel	0.87	0.87	0.82	0.75	0.70	0.72	0.67
Kerkdriel - Empel	0.96	0.96	0.93	0.85	0.79	0.83	0.77
Empel - Rosmalen (p)	0.90	0.90	0.90	0.71	0.69	0.70	0.68
Rosmalen - Hintham (p)	0.89	0.89	0.89	0.84	0.83	0.84	0.82
Hintham - Veghel (p)	0.73	0.73	0.73	0.82	0.81	0.82	0.81
Veghel - Michielsgestel (p)	0.88	0.88	0.87	0.86	0.84	0.84	0.82
Empel - Veghel (h)	0.78	0.78	0.76	0.88	0.83	0.85	0.80
Michielsgestel - Vught	0.77	0.78	0.77	0.86	0.84	0.85	0.82

zuid-noord	Ref 2019	Ref 2020		VKA 120/130 km/u		VKA 100 km/u	
		Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP
Traject							
Waardenburg - Deil	0.97	0.96	0.98	0.82	0.80	0.81	0.79

Zaltbommel - Waardenburg	1.00	1.00	1.00	0.99	0.96	0.98	0.96
Kerkdriel - Zaltbommel	0.92	0.91	0.92	0.92	0.89	0.91	0.89
Empel - Kerkdriel	0.99	0.99	0.98	0.89	0.87	0.89	0.87
Rosmalen - Empel (p)	0.93	0.94	0.93	0.73	0.72	0.74	0.73
Hintham - Rosmalen (p)	0.72	0.72	0.72	0.73	0.72	0.73	0.72
Veghel - Hintham (p)	0.50	0.49	0.48	0.49	0.49	0.49	0.49
Michielsgestel - Veghel (p)	0.83	0.82	0.81	0.48	0.48	0.48	0.48
Michielsgestel - Empel (h)	0.76	0.75	0.71	0.88	0.85	0.87	0.83
Vught - Michielsgestel	0.69	0.69	0.67	0.74	0.71	0.72	0.70

Tabel I.3 IC-verhoudingen avondspits op alle wegvakken en voor alle varianten met en zonder Brede Mobiliteitspakket

noord-zuid Traject	Ref 2019	Ref 2020		VKA 120/130 km/u		VKA 100 km/u	
		Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP
Deil - Waardenburg	0.85	0.85	0.89	0.88	0.87	0.87	0.87
Waardenburg - Zaltbommel	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.99	0.97
Zaltbommel - Kerkdriel	0.94	0.94	0.93	0.90	0.88	0.89	0.87
Kerkdriel - Empel	0.96	0.97	0.96	0.92	0.90	0.91	0.89
Empel - Rosmalen (p)	0.95	0.95	0.95	0.75	0.73	0.74	0.73
Rosmalen - Hintham (p)	0.92	0.92	0.92	0.76	0.76	0.75	0.75
Hintham - Veghel (p)	0.68	0.67	0.67	0.73	0.72	0.72	0.71
Veghel - Michielsgestel (p)	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81
Empel - Veghel (h)	0.77	0.76	0.75	0.95	0.92	0.93	0.90
Michielsgestel - Vught	0.75	0.75	0.74	0.83	0.82	0.82	0.81

zuid-noord Traject	Ref 2019	Ref 2020		VKA 120/130 km/u		VKA 100 km/u	
		Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP	Zonder BMP	Met BMP
Waardenburg - Deil	0.92	0.92	0.92	0.71	0.69	0.69	0.67
Zaltbommel - Waardenburg	0.98	0.98	0.95	0.90	0.87	0.88	0.85
Kerkdriel - Zaltbommel	0.90	0.90	0.87	0.84	0.81	0.81	0.78
Empel - Kerkdriel	1.00	1.00	1.00	0.92	0.89	0.91	0.87
Rosmalen - Empel (p)	0.96	0.96	0.94	0.76	0.74	0.75	0.73
Hintham - Rosmalen (p)	0.79	0.80	0.80	0.81	0.79	0.80	0.79
Veghel - Hintham (p)	0.58	0.58	0.57	0.60	0.60	0.59	0.59
Michielsgestel - Veghel (p)	0.92	0.92	0.92	0.63	0.63	0.62	0.62
Michielsgestel - Empel (h)	0.80	0.81	0.78	0.92	0.89	0.90	0.85
Vught - Michielsgestel	0.77	0.78	0.77	0.82	0.81	0.80	0.79

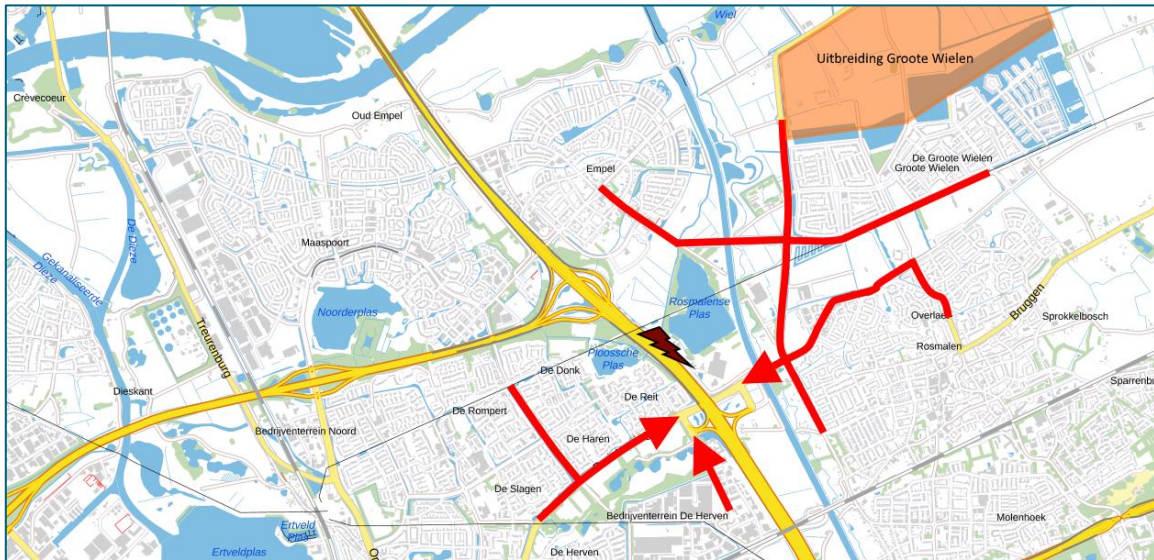
XX

BIJLAGE: AANVULLENDE VARIANTEN EMPEL-ROSMALEN

Analyse verkeers(veiligheids)knelpunt

Het achterliggende verkeersknelpunt bij deze opgave is de drukte op het onderliggend wegennet. Met name door de uitbreiding van de (nieuwbouw)wijk De Groote Wielen, zijn de verkeersintensiteiten dusdanig groot dat er congestie ontstaat rondom de huidige aansluiting Rosmalen (20). Op het hoofwegennet leidt deze hoge verkeersintensiteit tevens voor flinke turbulentie op het weefvak tussen de huidige aansluiting en knooppunt Empel (rijrichting zuid-noord), met een verhoogde kans op file en een verhoogd verkeersveiligheidsrisico tot gevolg. Deze situatie is overzichtelijk gemaakt in afbeelding 1.1.

Afbeelding 1.1 Schematische weergave verkeers(veiligheid)knelpunt bij de huidige aansluiting Rosmalen (20)



Doel en inhoud van deze notitie

Het doel van deze notitie is het inventariseren van aanvullende (ontwerp)varianten die de huidige aansluiting van Rosmalen (20) ontlasten en/of het weefvak op het hoofwegennet ontlasten, welke gekoppeld kan worden aan kansrijke alternatief B.

In deze notitie worden:

- de varianten naar aanleiding van ontwerpessie 1 behandeld in hoofdstuk 2;
- de aanvullende varianten behandeld in hoofdstuk 3;
- conclusies en aanbevelingen ontwikkeld in hoofdstuk 4.

2 VARIANTEN NAAR AANLEIDING VAN ONTWERPSESSIE 1

Tijdens ontwerpessie 1 zijn in totaal twee varianten geïnventariseerd die vervolgens input zijn geweest voor ontwerpessie 2:

- 1 halve aansluiting op knooppunt Empel (zie paragraaf 2.1);
- 2 volledige aansluiting op knooppunt Empel (zie paragraaf 2.2).

Tijdens ontwerpessie 1 zijn ook andere oplossingen ontwikkeld voor verbetering van de doorstroming op het onderliggend wegennet, die niet uitgewerkt zijn tot varianten. Deze oplossingen zijn om diverse redenen afgefallen, zoals dat het onderliggend wegennet overbelast blijft of dat een oplossing niet zorgt voor ontlasting van het weefvak.

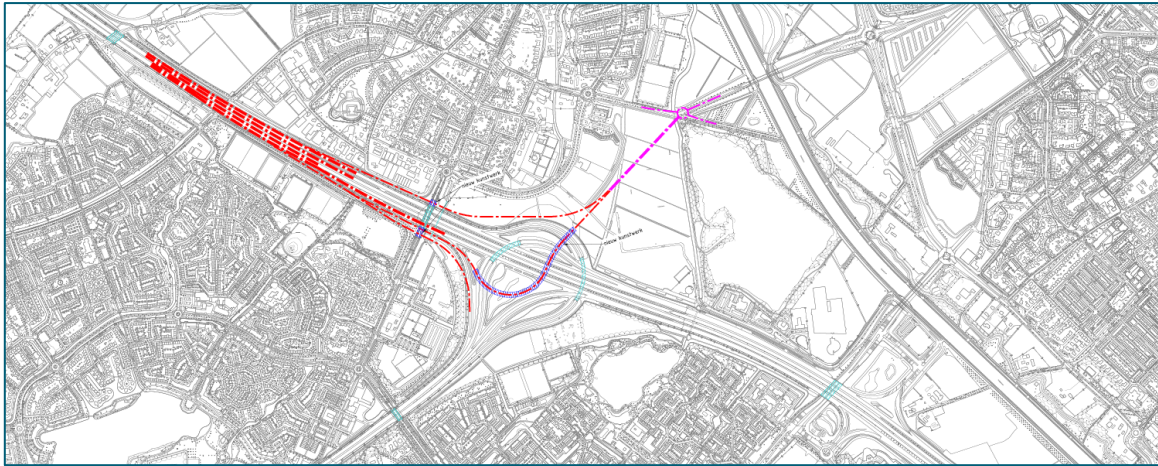
2.1 Halve aansluiting op knooppunt Empel

Deze variant betreft een halve aansluiting op knooppunt Empel. Deze variant maakt het voor verkeer vanuit 's-Hertogenbosch noord-oost mogelijk om via een andere aansluiting dan de huidige aansluiting Rosmalen (20) de A2 richting Amsterdam te bereiken en vice versa. Deze verkeersrelatie weegt namelijk het zwaarst en zorgt immers voor de problemen op het weefvak tussen de huidige aansluiting Rosmalen (20) en knooppunt Empel (rijrichting zuid-noord).

Deze variant kent de volgende plus- en minpunten:

- + huidige aansluiting Rosmalen (20) wordt op de zwaarste verkeersrelatie ontlast;
- een aansluiting op een knooppunt voldoet niet aan de kaders/richtlijnen van Rijkswaterstaat;
- lang kunstwerk benodigd dat het knooppunt kruist op hoogte: +2;
- kans op zoekend verkeer door halve aansluiting;
- toekomstvastheid beperkt doordat niet alle verkeersrelaties worden verdeeld over de aansluitingen.

Afbeelding 2.1 Viltstiftschets van variant 1 naar aanleiding van ontwerpessie 1: halve aansluiting op knooppunt Empel



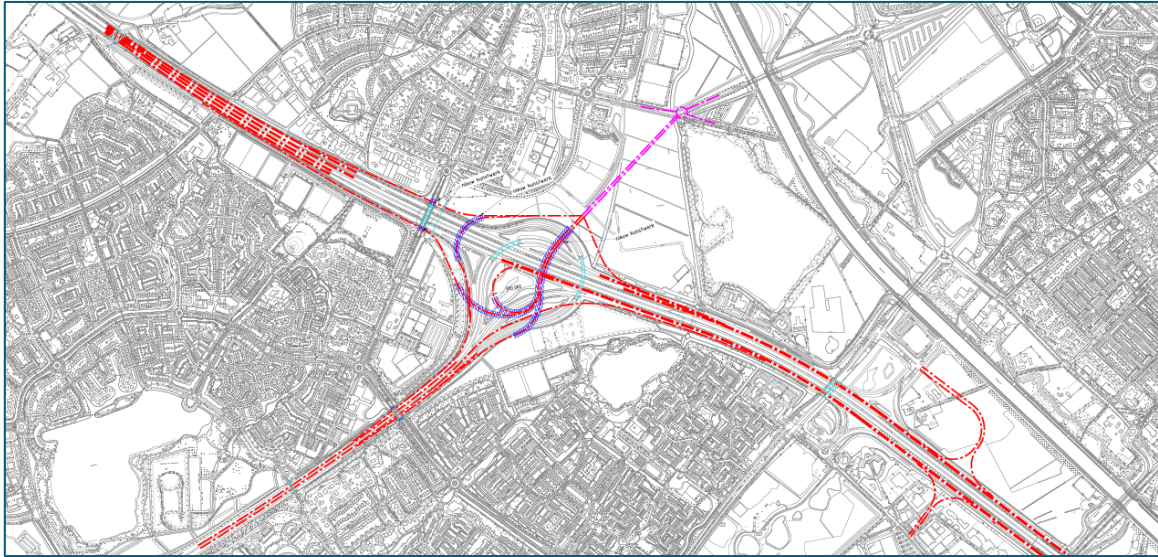
2.2 Volledige aansluiting op knooppunt Empel

Deze variant betreft geen halve, maar een volledige aansluiting op knooppunt Empel. Deze variant maakt het voor verkeer vanuit 's-Hertogenbosch noord-oost mogelijk om via een andere aansluiting dan de huidige aansluiting Rosmalen (20) de A2 (in beide richtingen) en de A59 te bereiken (en vice versa). Hierdoor wordt de huidige aansluiting Rosmalen (20) ontlast voor alle richtingen.

Deze variant kent de volgende plus- en minpunten:

- + huidige aansluiting Rosmalen (20) wordt ontlast op alle verkeersrelaties;
- + toekomstvast doordat alle verkeersrelaties worden geboden in de nieuwe aansluiting;
- een aansluiting op een knooppunt voldoet niet aan de kaders/richtlijnen van Rijkswaterstaat;
- meerdere nieuwe onderdoorgangen benodigd.

Afbeelding 2.2 Viltstiftschets van variant 2 naar aanleiding van ontwerpessie 1: volledige aansluiting op knooppunt Empel



3 AANVULLENDE VARIANTEN

Tijdens een interne brainstormsessie zijn er in totaal vier aanvullende varianten geïnventariseerd die geen aansluiting combineren met een knooppunt, maar waarbij de huidige aansluiting Rosmalen (20) wel wordt ontlast:

- 1 nieuwe aansluiting Empel (zie paragraaf 3.1);
- 2 randweg Rosmalense Plas (zie paragraaf 3.2);
- 3 randweg Rosmalense Plas + parallelstructuur OWN A59 (zie paragraaf 3.3);
- 4 ontsluiting via aansluiting Kerkdriel (zie paragraaf 3.4).

3.1 Nieuwe aansluiting Empel

Deze variant betreft geen halve, maar een volledige aansluiting op de A2 nabij Empel. Deze volledige aansluiting is conform de richtlijn (met betrekking tot turbulentie- en bewegwijzeringsafstanden) inpasbaar, en sluit daarbij aan op de Sluisweg ten westen van de A2, en op een nieuwe te realiseren randweg om Empel ten oosten van de A2. Deze variant maakt het voor verkeer vanuit 's-Hertogenbosch noord-oost mogelijk om via een andere aansluiting dan de huidige aansluiting Rosmalen (20) de A2 (in beide richtingen) en de A59 te bereiken (en vice versa). Hierdoor wordt de huidige aansluiting Rosmalen (20) ontlast voor alle richtingen.

Deze variant kent de volgende plus- en minpunten:

- + huidige aansluiting Rosmalen (20) wordt ontlast op alle verkeersrelaties;
- + onderliggend weggennet tussen Empel en Rosmalen wordt ontlast;
- + toekomstvast doordat alle verkeersrelaties worden geboden in de nieuwe aansluiting;
- randweg Empel vermindert uitzicht polder;
- parallelstructuur A2 dient verlengd te worden tot de Maas.

Afbeelding 3.1 Viltstiftschets van aanvullende variant 3: aansluiting Empel



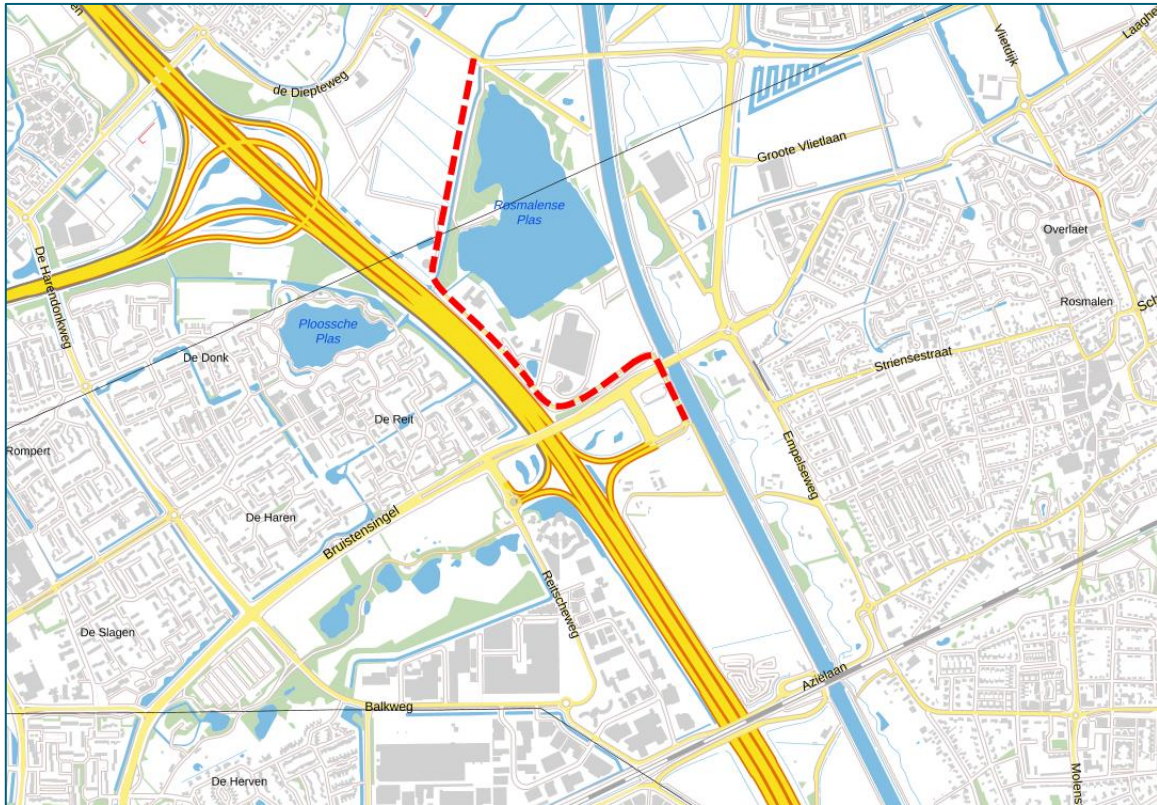
3.2 Randweg Rosmalense Plas

Deze variant betreft een nieuwe ontsluitingsweg ten westen van de Rosmalense Plas, ter verbinding van Het Hooghemaal met de Bruistensingel, en ter ontlasting van De Blauwe Sluisweg. Deze variant wordt ook wel 'circuit Rosmalense Plas' genoemd. Deze variant verdeelt het verkeer op het onderliggend wegennet over verschillende ontsluitingswegen waardoor de verkeersdruk op het onderliggend wegennet afneemt. De huidige aansluiting Rosmalen (20) en het weefvak op de A2 worden beide echter niet ontlast.

Deze variant kent de volgende plus- en minpunten:

- + onderliggend wegennet tussen Empel en Rosmalen wordt ontlast;
- huidige aansluiting Rosmalen (20) en dus ook het weefvak worden op geen enkele manier ontlast;
- de randweg heeft een knelpunt met het nieuwe bedrijventerrein Empel Zuid.

Afbeelding 3.2 Viltstiftschets van aanvullende variant 4: randweg Rosmalense Plas



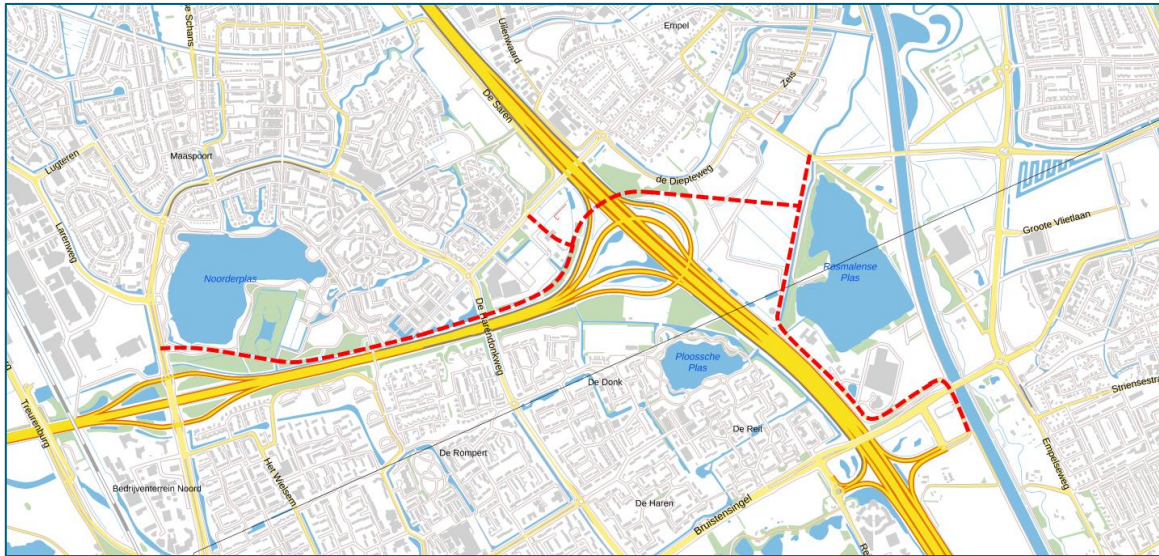
3.3 Randweg Rosmalense Plas + parallelstructuur OWN A59

Deze variant bestaat uit de aanvullende variant 4 (randweg Rosmalense Plas; zie paragraaf 3.2) in combinatie met een extra uitbreiding op het onderliggend wegennet in de vorm van een parallelrijbaan ten noorden van de A59. Deze parallelrijbaan verbindt daarbij de randweg Rosmalense Plas met aansluiting Maaspoort (47), met een tussenverbinding met de Burgemeester Godschalxstraat. Deze variant verdeelt het verkeer op het onderliggend wegennet over verschillende ontsluitingswegen waardoor de verkeersdruk op het onderliggend wegennet afneemt. De huidige aansluiting Rosmalen (20) wordt hierdoor op de relatie met Waalwijk (A59 west) ontlast. Dit betreft echter een kleine verkeersstroom en deze verkeersrelatie zorgt tevens niet voor wevend verkeer op het weefvak tussen de huidige aansluiting Rosmalen (2) en knooppunt Empel.

Deze variant kent de volgende plus- en minpunten:

- + onderliggend wegennet tussen Empel en Rosmalen wordt ontlast;
- + huidige aansluiting Rosmalen (20) wordt op een verkeersrelatie (OWN <> A59 Waalwijk) ontlast, waarbij het weefvak rustiger wordt;
- ondanks dat de verkeersintensiteit in het weefvak afneemt, wordt de wevende verkeersstroom niet (Rosmalen -> A2 Utrecht) kleiner, waardoor de weefbewegingen aanwezig blijven;
- de nieuwe wegen hebben een knelpunt met het nieuwe bedrijventerrein Empel Zuid.

Afbeelding 3.3 Viltstiftschets van aanvullende variant 5: randweg Rosmalense Plas + parallelstructuur OWN A59



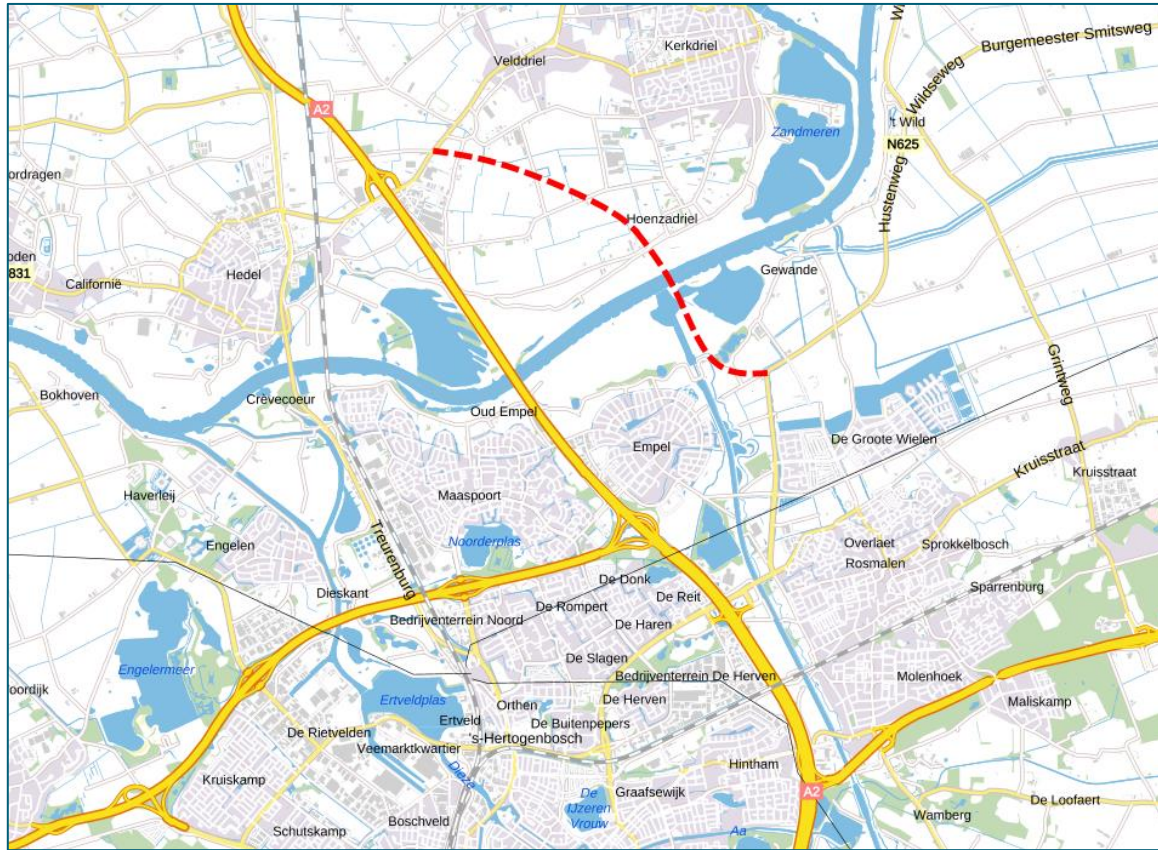
3.4 Ontsluiting via aansluiting Kerkdriel

Deze variant betreft een nieuwe verbinding over de Maas, waarbij Empel en De Grote Wielen worden verbonden met aansluiting Kerkdriel (19). Deze variant ontlast het onderliggend wegennet tussen Empel en Rosmalen, en ontlast ook de huidige aansluiting Rosmalen (20) op de relatie met Amsterdam. Hierdoor wordt tevens het aandeel en hoeveelheid wevend verkeer op de A2 verminderd.

Deze variant kent de volgende plus- en minpunten:

- + huidige aansluiting Rosmalen (20) wordt ontlast op alle verkeersrelaties;
- + onderliggend wegennet tussen Empel en Rosmalen wordt ontlast;
- dure nieuwe oeververbinding;
- kans op weerstand door nieuwe weg in poldergebied;
- toename verkeersintensiteiten rond aansluiting Kerkdriel (19);
- leidt mogelijk tot nieuwe sluiproutes.

Afbeelding 3.4 Viltstiftschets van aanvullende variant 6: ontsluiting via aansluiting Kerkdriel



4 CONCLUSIE EN AANBEVELING

In tabel 4.1 staan de conclusies van de vier aanvullende varianten.

Tabel 4.1 Conclusies aanvullende varianten

Aanvullende variant	Conclusies
nieuwe aansluiting Empel	bij deze variant wordt het verkeer op het OVN verdeeld richting de nieuwe aansluiting Rosmalen, waardoor aansluiting Rosmalen en het weefvak op de A2 ontlast wordt. Ook de bereikbaarheid van Empel en De Grootte Wielen verbetert bij deze variant. De verwachting is dat deze variant voldoende probleemoplossend vermogen heeft. Deze variant wordt gezien als een maatregel van de MIRT A2 Deil-Vught
randweg Rosmalense Plas	bij deze variant wordt het verkeer op het OVN verdeeld, maar aansluiting Rosmalen en het weefvak worden niet ontlast. Hierdoor is de verwachting dat deze variant onvoldoende probleemoplossend vermogen heeft. Deze oplossing is niet interessant om verder te onderzoeken
randweg Rosmalense Plas + parallelstructuur OVN A59	bij deze variant wordt het verkeer op het OVN verdeeld en aansluiting Rosmalen en het weefvak worden ontlast, wel blijft de wevende verkeersstroom onverminderd aanwezig. Hierdoor is de verwachting dat deze variant mogelijk voldoende probleemoplossend vermogen heeft. Deze variant wordt reeds onderzocht in de studie 'Tracéonderzoek Oostelijke Gemeentedelen 's-Hertogenbosch' van de gemeente 's-Hertogenbosch (uitgevoerd door RHDHV). Deze variant wordt gezien als een losstaande maatregel buiten de MIRT A2 Deil-Vught
ontsluiting via aansluiting Kerkdriel	bij deze variant wordt het verkeer op het OVN verdeeld richting aansluiting Kerkdriel, waardoor de aansluiting Rosmalen en het weefvak op de A2 ontlast worden. Wel zijn de verwachte kosten van deze variant hoger dan de andere aanvullende varianten. Hierdoor is deze variant niet interessant om verder te onderzoeken

Op basis van de voorgaande conclusies wordt aanbevolen om de volgende varianten verder te onderzoeken:

- nieuwe aansluiting Empel:
 - deze variant kan worden gezien als een maatregel binnen MIRT A2 Deil-Vught en de verwachting is dat deze variant voldoende probleemoplossend vermogen heeft. Daarom wordt aanbevolen om deze variant te koppelen aan kansrijke alternatief B om verder te onderzoeken;
- randweg Rosmalense Plas + parallelstructuur OWN A59:
 - de verwachting is dat deze variant mogelijk voldoende probleemoplossend vermogen heeft, maar kan worden gezien als een losstaande maatregel ten opzichte van de MIRT A2 Deil-Vught van de gemeente 's-Hertogenbosch. Tevens wordt deze variant al onderzocht in een studie van de gemeente 's-Hertogenbosch. Aanbevolen wordt om deze variant niet te koppelen aan kansrijk alternatief B, maar verder te blijven onderzoeken in de studie 'Tracéonderzoek Oostelijke Gemeentedelen 's-Hertogenbosch'.



RWS INFORMATIE

**Rijkswaterstaat Grote
Projecten en Onderhoud**

Griffioenlaan 2
3526 LA Utrecht
Postbus 2232
3500 GE Utrecht
T 088-797 2111
F
www.rijkswaterstaat.nl

Contactpersoon

Jurgen Koppen

T 0650419379
jurgen.koppen@rws.nl

memo

Inpasbaarheid aansluiting Empel

Datum

21 september 2020

Bijlage(n)

3

Aanleiding

De verkenning A2 Deil – Vught is gericht op het bepalen van het voorkeursalternatief om de doorstromingsknelpunten in de huidige situatie aan te pakken. De bereikbaarheid dient te worden verbeterd en tevens de verkeersveiligheid. De gemeente Den Bosch heeft de wens aangegeven om tussen de Maasbrug en het knooppunt Empel een nieuwe aansluiting (Empel) te realiseren ter ontlasting van de verkeersproblematiek op het onderliggende wegennet.

Deze notitie gaat in op de inpasbaarheid van de nieuwe aansluiting Empel.

Conclusie

Een nieuwe aansluiting is in beide rijrichtingen niet in te passen tussen de Maasbrug en het knooppunt Empel zonder af te wijken van de Richtlijnen Ontwerp Autosnelwegen (ROA) en heeft verkeersveiligheidsrisico's tot gevolg.

De verkeerskundige effecten van de nieuwe aansluiting zijn beperkt. Sprake is van lichte verbeteringen en lichte verslechtingen. De grootste verbetering (3,3%) treedt op voor het wegvak aansluiting Rosmalen – knooppunt Empel, zowel op doorstroming als op de verkeersveiligheid.

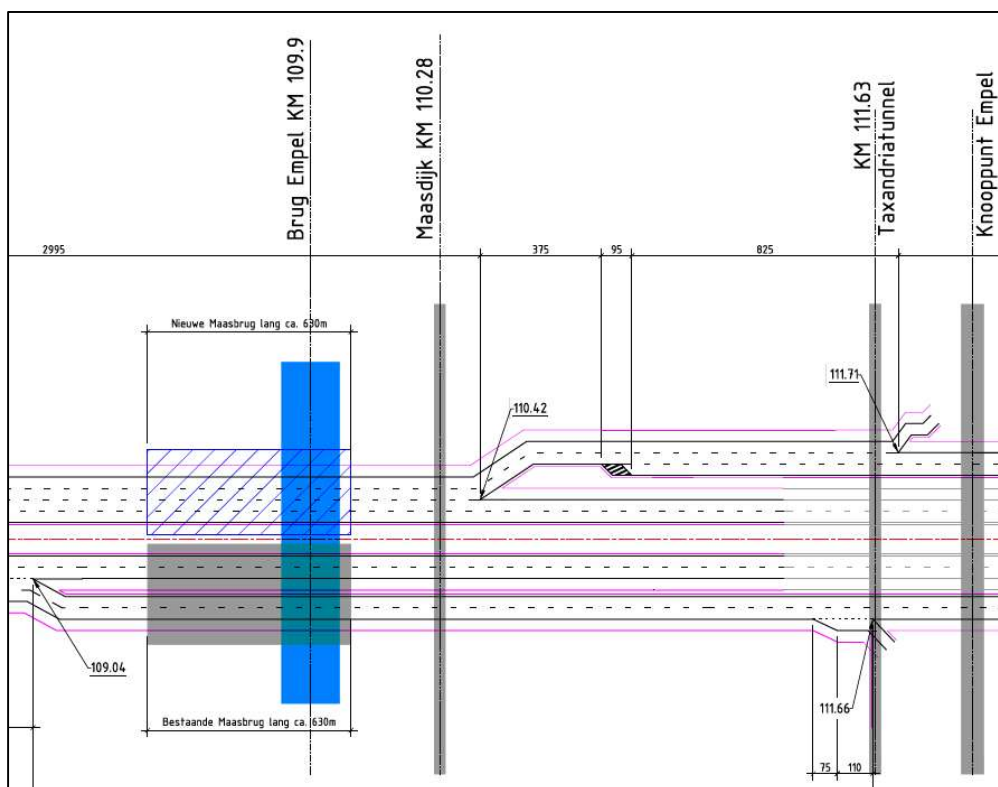
De consequenties voor verkeersveiligheid, maar ook doorstroming, zijn te vergaand wanneer de nieuwe aansluiting wordt gerealiseerd tussen de Maasbrug en het knooppunt Empel en weegt niet op tegen de beperkte verbetering op het wegvak aansluiting Rosmalen – knooppunt Empel.

Onderstaand volgt een toelichting van de onderbouwing vanuit de disciplines wegontwerp, verkeersveiligheid en verkeersdoorstroming.

Toelichting

Wegontwerp

Om de inpasbaarheid van de nieuwe aansluiting Empel te beoordelen, zijn beide rijrichtingen separaat in beeld gebracht. In welke mate kan het geheel voldoen aan de ROA en welke verkeersveiligheidsrisico's vinden plaats. In afbeelding 1 is het rijstrokschema opgenomen van het VKA wat het uitgangspunt is voor de inpassing van de aansluiting.



Afbeelding 1: rijstrokschema / functioneel ontwerp VKA

Maasbrug – knooppunt Empel

De splitsing van de hoofdrijbaan en parallelbaan is stroomopwaarts van de Maasbrug gepositioneerd. De inpasbaarheid wordt beschouwd vanaf de parallelbaan. Tussen de Maasbrug (rijrooster km. 110.050) en het puntstuk van de verbindingsweg naar de A59 in knooppunt Empel (km. 111.660) is ca. 1.600 meter beschikbaar. Conform de maatvoeringen uit de ROA is minimaal 2.000 meter benodigd om de aansluiting in te passen.

- Voor het realiseren van een Haarlemmermeer vormgeving van de nieuwe aansluiting is tussen het puntstuk van de afrit en het puntstuk van de toerit ca. 800 meter benodigd. De 800 meter is opgebouwd uit:
 - De puntstukken zijn ieder ca. 50 meter lang.
 - Aan de zijde van de afrit en de zijde van de toerit ieder ca. 300 meter ten behoeve van de hoogte-overbrugging richting het kruispunt OWN.
 - De afrit en toerit takken aan op het kruispuntvlak OWN en hebben een breedte van ca. 25 meter.
 - Daarnaast is nog lengte benodigd voor de deceleratie op de afrit en de acceleratie op de toerit. Omdat deze gedeeltelijk in de hoogte-overbrugging naar en van het kruispunt OWN kunnen zitten, is deze nu niet meegenomen als aparte maat, maar heeft zeker nog lengte nodig naast de bovengenoemde 300 meter.
- De lengte van de uitvoegstrook van de nieuwe aansluiting bedraagt minimaal 250 meter.
- De uitvoegstrook kan niet direct starten na het passeren van het brugijzer. De hoogte-overbrugging zal overeenkomstig het wegontwerp van alternatief B ca. 300 meter bedragen.
- Voor de lengte van het weefvak tussen het puntstuk van de invoegstrook en het puntstuk van de verbindingsweg naar de A59 is vanuit inpasbaarheid bewegwijzering conform de Handreiking Bewegwijzeringsschema's minimaal 700 meter benodigd (zie bijlage I figuur 50).

Knooppunt Empel – Maasbrug

In knooppunt Empel voegt de verbindingsweg vanuit A59 samen met de A2 parallelbaan. De nieuwe aansluiting dient te worden ingepast op de parallelbaan. Tussen het puntstuk van de samenvoeging (km. 111.710) en het rijrooster van de Maasbrug (km. 110.050) is ca. 1.650 meter beschikbaar. Conform de maatvoeringen uit de ROA is minimaal 1.950 meter benodigd om de aansluiting in te passen.

- Voor het realiseren van een Haarlemmermeer vormgeving van de nieuwe aansluiting is tussen het puntstuk van de afrit en het puntstuk van de toerit ca. 800 meter benodigd. De 800 meter is gelijk van opbouw zoals beschreven aan de westzijde (Maasbrug – knooppunt Empel).
- Tussen het puntstuk van de samenvoeging en het puntstuk van de afrit van de nieuwe aansluiting zijn meerdere uitvoeringsvormen mogelijk. De uitvoeringsvorm met de kortst benodigde lengte is een weefvak die vanuit inpasbaarheid bewegwijzering conform de Handreiking Bewegwijzeringsschema's een lengte heeft van minimaal 700 meter (zie bijlage I figuur 35).
- De lengte van de invoegstrook bedraagt minimaal 350 meter. Tussen het puntstuk van de invoeging en het puntstuk van de samenvoeging is vanuit turbulentie minimaal 450 meter benodigd.

Kunstwerk nieuwe aansluiting Empel

Bovenstaande lengtes zijn een theoretische benadering beschouwd vanuit de afzonderlijke elementen per rijrichting. Deze dienen gezamenlijk één geheel te gaan vormen als één ontwerp. De ligging van het kunstwerk van de nieuwe aansluiting Empel vormt het centrale vertrekpunt voor de inpasbaarheid van de aansluiting stroomopwaarts en stroomafwaarts. De verwachting is dat het kunstwerk is gepositioneerd op km. 110.930. In tabel 1 is de beschikbare lengte per rijrichting opgenomen.

	Maasbrug	KW Empel	kp. Empel
Maasbrug – kp. Empel	km. 110.050	km. 110.930	km. 111.660
<i>beschikbare lengte</i>	<i>880 meter</i>		<i>730 meter</i>
kp. Empel - Maasbrug	km. 110.050	km. 110.930	km. 111.710
<i>beschikbare lengte</i>	<i>880 meter</i>		<i>780 meter</i>

Tabel 1: beschikbare lengte per rijrichting uitgangspunt KW Empel op km. 110.930

Maasbrug – knooppunt Empel

- 880 meter tussen de Maasbrug en het kunstwerk is te kort om en de hoogte-overbrugging, de uitvoegstrook en de afrit in te passen.
- 730 meter tussen het kunstwerk en het puntstuk van de verbindingsweg is te kort om de toerit en weefvak in te passen.

Knooppunt Empel – Maasbrug

- 780 meter tussen het puntstuk van de verbindingsweg en het kunstwerk is te kort om het weefvak en de afrit in te passen.
- 880 meter tussen het kunstwerk en de Maasbrug is te kort om de toerit, invoegstrook en samenvoeging in te passen.

Verkeersveiligheid

Naast de inpasbaarheid voor wegontwerp is tevens de verkeersveiligheid beschouwd.

**Rijkswaterstaat Grote
Projecten en Onderhoud**

Datum
21 september 2020

Maasbrug – knooppunt Empel

De uitvoegstrook van de nieuwe aansluiting kan niet direct na het passeren van het rijrooster van de Maasbrug starten. Na een discontinuïteit als een brug/tunnel is enige lengte nodig om weggebruiker de noodzakelijk manoeuvres of rijstrookwisselingen te kunnen laten uitvoeren. Dit is even separaat benoemd los van het hoogteverschil dat moet worden overbrugd. Zicht op het wegverloop (van de uitvoeging en afrit) is nodig om verwachtingen te kunnen vertalen naar de benodigde rijtaak en in te spelen op de verkeerssituatie ter plaatste, bijvoorbeeld een wachtrij op de aansluiting.

Daarnaast dient de aansluiting te worden aangekondigd met bewegwijzering. Weggebruikers moeten de afrit kunnen bereiken, zeker in geval van de hoge I/C-verhouding van 0,9 die is gekoppeld aan dit wegvak (verhouding tussen de intensiteit en capaciteit).

De nieuwe aansluiting is relatief dicht gepositioneerd op het knooppunt, waardoor de invoegstrook van de nieuwe aansluiting en de uitvoegstrook van de verbindingsweg naar de A59 met elkaar worden verbonden als weefvak. Het weefvak dient enige lengte te hebben om de turbulentie van invoegend en uitvoegend verkeer te kunnen verwerken. Daarnaast dient weggebruiker te worden gestuurd met bewegwijzering voor de bestemming A59. De bewegwijzering ondersteunt een bestuurder bij de beslissing welke rijstrook of rijbaan hij moet kiezen, zodanig dat een bestuurder voorafgaand aan een divergentiepunt voldoende gelegenheid krijgt om zijn keuze te maken. Bovendien moet hij voldoende ruimte hebben om de daartoe benodigde rijstrookwisselingen en/of snelheidsaanpassing te kunnen uitvoeren. Bij de nadering van een actiepunt heeft een bestuurder tijd nodig om voor te sorteren. Daarom worden meerdere borden voor de afslaande richting geplaatst met een afstands aanduiding tot het actiepunt. Deze borden stellen eisen aan de minimale afstand tussen twee aansluitingen of tussen een aansluiting en een knooppunt. Minimaal 700 meter is conform de richtlijn benodigd tussen de puntstukken om de bewegwijzering in te passen. Het weefvak is doorgerekend en kent een zeer hoge I/C-verhouding van 0,9 (bijlage III, Cube)). Het is de vraag of de 700 meter wel toereikend is om het weefvak te laten functioneren. Sprake is van tegengestelde rijstrookwisselingen, een minimale lengte en in ieder geval een kortere lengte leidt tot een toenemend ongevalsrisico door een verhoogde hiaatacceptatie (flankongevallen en kopstaartongevallen).

Knooppunt Empel – nieuwe aansluiting Empel

De nieuwe aansluiting is relatief dicht gepositioneerd op het knooppunt, waardoor de samenvoeging tussen de A59 en de parallelbaan A2 en de uitvoegstrook van de nieuwe aansluiting Empel als weefvak wordt ontworpen. Net als het weefvak in de tegengestelde rijrichting dient het weefvak lengte te hebben om te kunnen functioneren. Aangezien het wegvak een I/C-verhouding heeft van boven de 0,9 (bijlage III, Cube)) ontstaat zelfs twijfel of de minimaal benodigde lengte conform de richtlijn (700 meter) voldoende is om het wegvak te laten functioneren. De toerit van de nieuwe aansluiting zorgt voor verstoringen in de verkeerstroom met turbulentie en filevorming tot gevolg dat terugslaat op het wegvak tussen de samenvoeging van de verbindingsweg A59 en de afrit van de nieuwe aansluiting.

Stroomafwaarts van de invoeging is op minimale afstand de samenvoeging tussen de hoofdrijbaan en de parallelbaan van de A2 gelegen voorafgaand aan het oprijden van de Maasbrug. Met de inpassing van de aansluiting kan de afstreping op de parallelbaan van 2 naar 1 rijstroken worden verwijderd. In principe komt daar het weefvak tussen de verbindingsweg en de afrit voor terug. Dit heeft consequenties voor de doorstroming en turbulentie. Zeker omdat sprake is van een hoge I/C op de wegvakken, leidt een opeenvolging van de discontinuïteiten tot een verzwaring van de rijtaak en verschillen in snelheid tussen de verkeersstromen met als gevolg een verhoging van het ongevalsrisico. Kans op kopstaart ongevallen.

Verkeerskundig effect

Een statistische microsimulatie van de nieuwe aansluiting Empel is uitgevoerd op het Voorkeursalternatief om het effect van de nieuwe aansluiting in beeld te brengen in relatie tot de bestaande aansluiting Rosmalen.

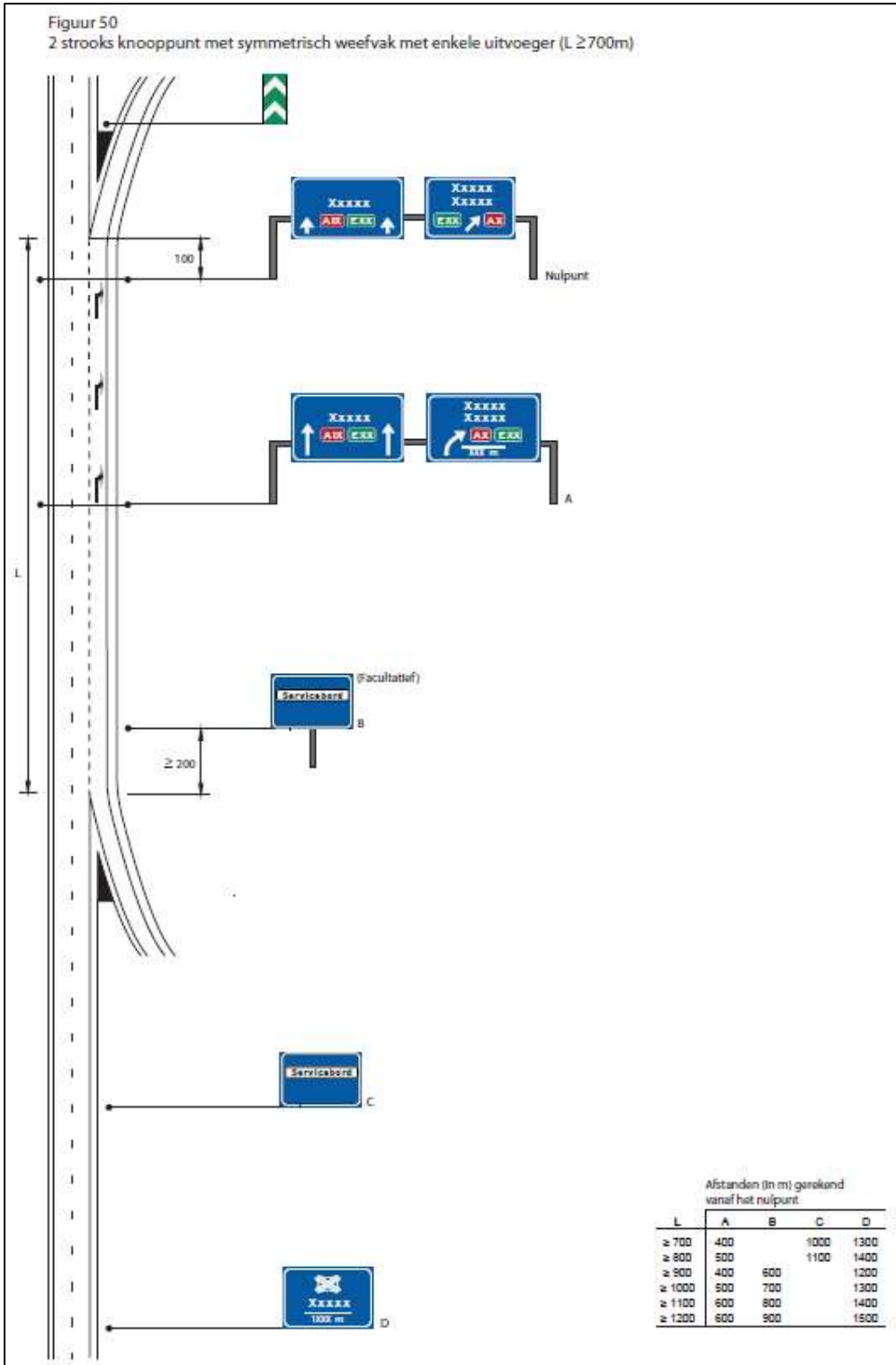
De resultaten laten zien dat de aansluiting Empel een beperkt effect heeft op de intensiteiten, I/C-verhoudingen en voertuigverliesuren. De grootste veranderingen vinden plaats tussen aansluiting Rosmalen en aansluiting Empel op de parallelbaan. Dit is conform de verwachting vooraf. De verschuivingen bij aansluiting Rosmalen zijn vooral in noordelijke richting. In zuidelijke richting is de hoeveelheid verkeer ongeveer gelijk aan de oorspronkelijke situatie, zoals in tabel

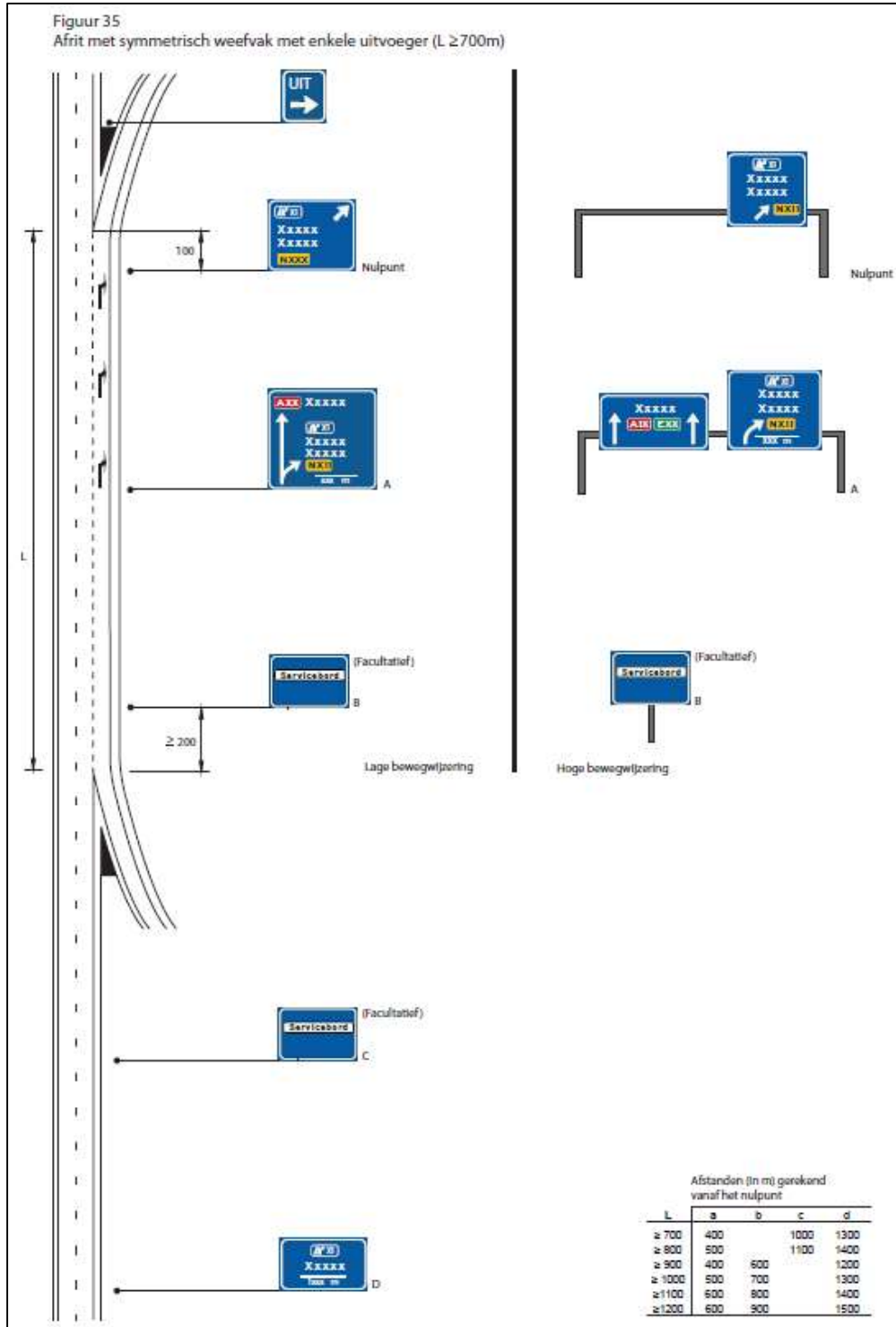
I/C-verhouding per wegvak	VKA		VKA+	
	OS	AS	OS	AS
<u>Maasbrug – knooppunt Empel</u>				
aansluiting Kerkdriel – knooppunt Empel	0,83	0,90	0,83	0,91
knooppunt Empel – aansluiting Rosmalen (p)	0,70	0,74	0,71	0,71
aansluiting Rosmalen - knooppunt Hintham (p)	0,84	0,75	0,84	0,76
<u>knooppunt Empel - Maasbrug</u>				
knooppunt Empel – aansluiting Kerkdriel	0,89	0,90	0,89	0,91
aansluiting Rosmalen – knooppunt Empel (p)	0,73	0,74	0,72	0,75
knooppunt Hintham – aansluiting Rosmalen (p)	0,72	0,78	0,71	0,79

Tabel 2: I/C-verhoudingen (bron: Panteia, 3 september 2020)

VKA+ is VKA inclusief nieuwe aansluiting Empel

In bijlage II zijn de gedetailleerde resultaten opgenomen.





Bijlage II – Statistische microsimulatie VKA met nieuwe aansluitingen Empel tussen Maasbruggen en kp. Empel (Panteia, 3 september 2020)

**Rijkswaterstaat Grote
Projecten en Onderhoud**

Bijlage III – NRM 2020 IC-plot Variant VKA+ (incl. aansluiting Empel) prognosejaar 2040 (Cube)

Datum
21 september 2020



Statische microsimulatie VKA met nieuwe aansluiting Empel tussen Maasbruggen en kp. Empel

VAN Bastiaan van Berne
KENMERK BV/2020/0030
DATUM 3 september 2020

INLEIDING

Dit memo bevat de resultaten van de statische microsimulatie van het voorkeursalternatief met een nieuwe aansluiting Empel tussen de Maasbruggen en knooppunt Empel. Het onderliggende wegennet (OWN) wordt hier ontsloten via de westzijde van de A2 en de zuidzijde van Empel. Hier is aan de oostzijde van knooppunt Empel een nieuwe verbinding tussen Het Hooghemaal en de Burgemeester Burgerslaan ingebouwd. Het doel van de simulatie is om het effect van een extra aansluiting in beeld te brengen in relatie tot bestaande aansluiting Rosmalen: hoeveel verkeer trekt de nieuwe aansluiting aan en hoeveel verkeer gaat er weg bij de aansluiting Rosmalen? In de onderstaande resultaten wordt er met VKA+ verwezen naar deze nieuwe situatie.

VERKEERSINTENSITEIT

Tabellen 1 en 2 geven een overzicht van de verkeersintensiteiten per etmaal. Uit de tabellen blijkt dat de verschillen klein zijn. De wegvakken tussen kp Empel en Rosmalen laten wel een duidelijk verschil in intensiteit zien ten opzichte van het originele VKA. We zien afhankelijk van de richting een daling van 2 tot 3%. De daling is het gevolg van de nieuwe aansluiting op het OWN boven kp Empel. Bijlage I, afbeelding 1 laat zien dat deze verbinding verkeer aantrekt en bijlage I, afbeelding 2 laat zien dat dit niet zozeer te maken heeft met de nieuwe mogelijkheid om vanaf afslag Rosmalen Het Hooghemaal te bereiken via het OWN.

Tabel 1 Vergelijking intensiteit per etmaal in de richting Noord – Zuid (bij een max. snelheid van 100 km/u, Kp = knooppunt, As = aansluiting; h = hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan)

Wegvak	VKA	VKA+	Vershil
Kp Deil - As Waardenburg	90,500	90,600	0.1%
As Waardenburg - As Zaltbommel	94,700	94,800	0.1%
As Zaltbommel - As Kerkdriel	88,800	89,000	0.2%
As Kerkdriel - Kp Empel	94,600	95,000	0.4%
Kp Empel - As Sint Michielsgestel (h)	45,300	45,300	0.0%
Kp Empel - As Rosmalen (p)	67,800	65,700	-3.1%
As Rosmalen - Kp Hintham (p)	72,100	72,100	-0.1%
Kp Hintham - As Veghel (p)	62,100	62,100	0.1%
As Veghel - As Sint-Michielsgestel (p)	92,900	93,000	0.0%
As Sint Michielsgestel - Kp Vught	90,100	90,200	0.0%



Tabel 2 Vergelijking intensiteit per etmaal in de richting Zuid – Noord (bij een max. snelheid van 100 km/u, Kp = knooppunt, As = aansluiting; h = hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan)

Wegvak	VKA	VKA+	Vershil
As Waardenburg - Kp Deil	96,000	96,100	0.1%
As Zaltbommel - As Waardenburg	93,600	93,700	0.1%
As Kerkdriel - As Zaltbommel	87,700	87,900	0.2%
Kp Empel - As Kerkdriel	92,900	93,200	0.3%
As Sint Michielsgestel - Kp Empel (h)	41,200	41,300	0.2%
As Rosmalen - Kp Empel (p)	65,500	64,000	-2.2%
Kp Hintham - As Rosmalen (p)	67,800	67,700	-0.2%
As Veghel - Kp Hintham (p)	60,000	60,000	-0.1%
As Sint-Michielsgestel - As Veghel (p)	44,600	44,700	0.1%
Kp Vught - As Sint-Michielsgestel	81,800	82,000	0.3%

I/C-VERHOUDINGEN

Tabellen 3 tot en met 6 laten het verschil in I/C-verhouding zien. Te zien is dat de nieuwe aansluiting weinig effect heeft op de I/C-verhouding op het traject knooppunt Vught – knooppunt Deil. De enige (lichte) uitschieter is de parallelbaan tussen knooppunt Empel – afslag Rosmalen in de avondspits. Hier neemt de I/C-verhouding met 3.25% af van 0.74 naar 0.71. Hier zal minder congestie plaatsvinden gedurende de avondspits.

Tabel 3 Vergelijking IC-verhouding ochtendspits in de richting Noord – Zuid (bij een max. snelheid van 100 km/u, Kp = knooppunt, As = aansluiting; h = hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan)

Wegvak	VKA	VKA+	Vershil
Kp Deil - As Waardenburg	0.71	0.71	-0.1%
As Waardenburg - As Zaltbommel	0.78	0.78	-0.1%
As Zaltbommel - As Kerkdriel	0.72	0.72	0.1%
As Kerkdriel - Kp Empel	0.83	0.83	0.3%
Kp Empel - As Sint Michielsgestel (h)	0.85	0.86	0.2%
Kp Empel - As Rosmalen (p)	0.70	0.71	0.6%
As Rosmalen - Kp Hintham (p)	0.84	0.84	0.1%
Kp Hintham - As Veghel (p)	0.82	0.82	0.3%
As Veghel - As Sint-Michielsgestel (p)	0.84	0.84	0.2%
As Sint Michielsgestel - Kp Vught	0.85	0.85	0.2%



Tabel 4 Vergelijking IC-verhouding ochtendspits in de richting Zuid – Noord (bij een max. snelheid van 100 km/u, Kp = knooppunt, As = aansluiting; h = hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan)

Wegvak	VKA	VKA+	Vershil
As Waardenburg - Kp Deil	0.93	0.93	-0.1%
As Zaltbommel - As Waardenburg	0.96	0.95	-0.1%
As Kerkdriel - As Zaltbommel	0.91	0.91	-0.2%
Kp Empel - As Kerkdriel	0.89	0.89	-0.3%
As Sint Michielsgestel - Kp Empel (h)	0.80	0.80	0.3%
As Rosmalen - Kp Empel (p)	0.73	0.72	-1.4%
Kp Hintham - As Rosmalen (p)	0.72	0.71	-0.7%
As Veghel - Kp Hintham (p)	0.49	0.49	-0.3%
As Sint-Michielsgestel - As Veghel (p)	0.48	0.48	0.2%
Kp Vught - As Sint-Michielsgestel	0.74	0.74	0.2%

Tabel 5 Vergelijking IC-verhouding avondspits in de richting Noord – Zuid (bij een max. snelheid van 100 km/u, Kp = knooppunt, As = aansluiting; h = hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan)

Wegvak	VKA	VKA+	Vershil
Kp Deil - As Waardenburg	0.86	0.86	0.0%
As Waardenburg - As Zaltbommel	0.97	0.97	0.0%
As Zaltbommel - As Kerkdriel	0.89	0.89	0.2%
As Kerkdriel - Kp Empel	0.90	0.91	0.7%
Kp Empel - As Sint Michielsgestel (h)	0.93	0.93	-0.1%
Kp Empel - As Rosmalen (p)	0.74	0.71	-3.3%
As Rosmalen - Kp Hintham (p)	0.75	0.76	1.00%
Kp Hintham - As Veghel (p)	0.72	0.72	0.8%
As Veghel - As Sint-Michielsgestel (p)	0.82	0.82	0.1%
As Sint Michielsgestel - Kp Vught	0.82	0.82	0.1%

Tabel 6 Vergelijking IC-verhouding avondspits in de richting Zuid – Noord (bij een max. snelheid van 100 km/u, Kp = knooppunt, As = aansluiting; h = hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan)

Wegvak	VKA	VKA+	Vershil
As Waardenburg - Kp Deil	0.82	0.82	0.6%
As Zaltbommel - As Waardenburg	0.86	0.87	0.6%
As Kerkdriel - As Zaltbommel	0.81	0.82	0.7%
Kp Empel - As Kerkdriel	0.90	0.91	0.5%
As Sint Michielsgestel - Kp Empel (h)	0.82	0.83	1.2%
As Rosmalen - Kp Empel (p)	0.74	0.75	0.5%
Kp Hintham - As Rosmalen (p)	0.78	0.79	1.2%
As Veghel - Kp Hintham (p)	0.59	0.60	1.9%
As Sint-Michielsgestel - As Veghel (p)	0.62	0.63	2.3%
Kp Vught - As Sint-Michielsgestel	0.81	0.82	1.5%



VOERTUIGVERLIESUREN

Tabel 7 toont de vergelijking van de voertuigverliesuren. In de Noord – Zuid richting verandert er relatief weinig. In de Zuid – Noord richting zien we de voertuigverliesuren tussen knooppunt Deil en knooppunt Empel afnemen en tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham op de parallelbaan toenemen. Dit heeft voornamelijk te maken met de indeling van de wegvak in het onderstaande schema, en niet zozeer met een herroutering van het verkeer. De totalen laten zien dat er in beide richtingen op het traject Deil – Vught weinig verandert qua voertuigverliesuren.

Tabel 7 Vergelijking VVU100 in beide richtingen (bij een max. snelheid van 100 km/u, Kp = knooppunt, As = aansluiting; h = hoofdrijbaan, p = parallelrijbaan)

Traject	NZ - VKA	NZ - VKA+	ZN - VKA	ZN - VKA+
Kp Deil - Kp Empel	708	721	1398	1208
Kp Empel - St Michielsgestel (h)	512	503	269	279
Kp Empel - Kp Hintham (p)	6	0	246	408
Kp Hintham - St Michielsgestel (p)	22	26	0	0
St Michielsgestel - Kp Vught (h)	27	27	4	4
Totaal	1275	1276	1918	1898

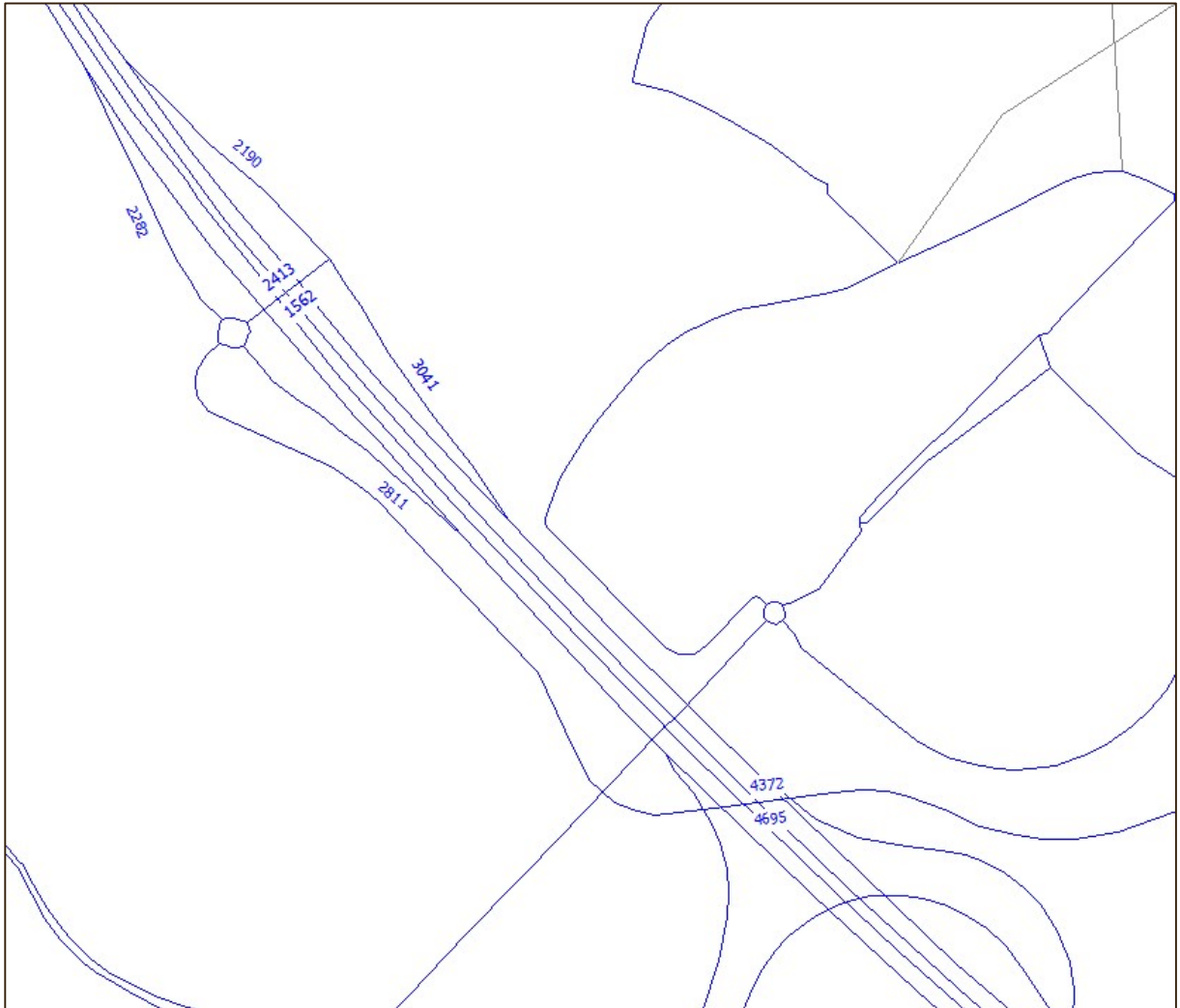
CONCLUSIE

De resultaten laten zien dat de aansluiting Empel een beperkt effect heeft op de intensiteiten, IC-verhoudingen en voertuigverliesuren. De grootste veranderingen vinden plaats tussen As Rosmalen en As Empel op de parallelbaan. Dit is conform de verwachting vooraf. De verschuivingen bij As Rosmalen zijn vooral in noordelijke richting. In zuidelijke richting is de hoeveelheid verkeer ongeveer gelijk aan de oorspronkelijke situatie.



BIJLAGE I

Figuur 1 Intensiteit nieuwe aansluiting ten noorden van kp Empel





Figuur 2 Intensiteit nieuwe aansluiting afslag Rosmalen



XXI

BIJLAGE: VARIANTENNOTITIE KNOOPPUNT DEIL

NOTITIE

Onderwerp Variantenstudie vormgeving kp. Deil
Project MIRT verkenning A2 Deil-Vught
Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Projectcode 116091
Status Definitief
Datum 1 maart 2021
Referentie 116091-6.4/21-003.246
Auteur(s) ir. M.J. Hovenga, I.A.E. Overtoom MSc

Gecontroleerd door W.F. van den Berg MSc
Goedgekeurd door A.M. Springer-Rouwette MSc
Paraaf



Bijlage(n) Viltstiftschets ontvlechting van zuid naar west met uitvoeging
Viltstiftschets turbineboog oost naar zuid
Viltstiftschets fly-over zuid naar west met uitvoeging
Viltstiftschets turbineboog zuid naar west met uitvoeging
IO ontvlechting van zuid naar west met uitvoeging
IO viltstiftschets turbineboog zuid naar west met uitvoeging

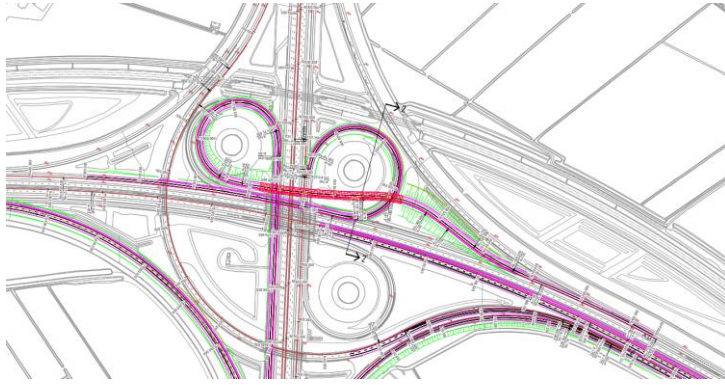
Aan Ministerie Infrastructuur en Waterstaat B. Kingma

1 INLEIDING

Aanleiding

Om de doorstroming en verkeersveiligheid op de A2 tussen kp. Deil en kp. Vught te verbeteren, is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat maatregelen op de A2 aan het verkennen. Binnen deze verkenning is een Voorkeursalternatief vastgesteld met de projectgroep, waarbij de A2 wordt verbreed naar 2x4-rijstroken en onder andere ook aanpassingen gedaan worden aan kp. Deil. Een van deze aanpassingen is het ontvlechten van de 2 noordelijkste klaverbladlussen, zie afbeelding 1.1. In de Voortoets heeft deze ontvlechting geleid tot een no-go vanuit Rijkswaterstaat. Deze ontvlechting wordt als onvoldoende verkeersveilig gezien, doordat in dit ontwerp een rangeerbaan eindigt in een krappe lus en het alignment leidt tot parallaxen. Om dit issue op te lossen is een nieuwe voorkeursvariant voor kp. Deil ontwikkeld.

Afbeelding 1.1 Ontvlechting noordelijkste klaverbladlussen



Deze notitie

In deze notitie zijn de stappen van de ontwikkeling van de nieuwe voorkeursvariant beschreven. Om te komen tot een nieuwe voorkeursvariant zijn de volgende stappen doorlopen:

- 1 probleemstelling: waarom is op deze locatie een maatregel nodig? (hoofdstuk 2);
- 2 beoordelingskader: om te komen tot een gedegen voorkeursvariant is het beoordelingskader van de trechteringsstappen vooraf beschreven (hoofdstuk 3);
- 3 longlist: lijst van alle mogelijke maatregelen om het probleem op te lossen (hoofdstuk 4);
- 4 trechtering naar kansrijke varianten: eerste trechteringsstap van longlist naar kansrijke varianten (hoofdstuk 5);
- 5 voorkeursvarianten: beschrijving en toetsing haalbaarheid van de voorkeursvarianten (hoofdstuk 6);
- 6 afweging tot voorkeursvariant: trechtering van kansrijke varianten naar voorkeursvariant door middel van een trade-off-matrix (hoofdstuk 7).

2 PROBLEEMSTELLING

In de referentiesituatie 2040 is een verminderde doorstroming te zien in het weefvak. Dit komt door een toename van verkeersstromen op de oost-zuid- en zuid-west-relatie, het feit dat de zuid-west-boog krap is, en het feit dat het weefvak ongeveer 5 % te kort is. Zonder verbreding van de A2, lopen de I/C-verhoudingen in dit weefvak op tot 0,81 (ochtendspits) en 0,74 (avondspits). Dit betekent dat er in ieder geval in de ochtendspits risico is op congestie en terugslag richting de hoofdrijbanen van de A2 en A15.

Deze bevindingen hebben ertoe geleid dat de in de verkenning onderzochte kansrijke alternatieven en het initiële VKA allemaal een ontwerpvariant voor kp. Deil bevatten waarin dit weefvak is opgeheven. De aanname hierbij was dat het weefvak in geen geval de verwachte verkeersgroei bij verbreding van de A2 aan zou kunnen. De toekomstvastheid van deze varianten is echter ter discussie komen te staan. Een verbreding van de A15¹ behoort namelijk tot de mogelijkheden voor de voorzienbare toekomst en het is nog onduidelijk wat dit zal doen met de verkeersstromen die nu in dit weefvak zitten. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat de routekeuze effecten hiervan tot gevolg hebben, en dat het verkeer op de verbindingswegen in kp. Deil afneemt. Men wil voorkomen dat wij nu investeringen doen die ofwel later onnodig blijken te zijn geweest ofwel die een later benodigde aanpassing van kp. Deil in de weg staan. Om een robuust ontwerp te kunnen maken, willen wij door middel van een gevoeligheidsanalyse 2 vragen beantwoorden:

- 1 wat gebeurt er als wij bij verbreding van de A2 het noordelijke weefvak in kp. Deil laten liggen?
- 2 welke verschuiving van verkeersstromen kunnen wij verwachten bij verbreding van de A15?

¹ Uitbreiding van de A15 tussen kp. Deil en kp. Valburg is onderwerp van onderzoek, maar vooralsnog geen vaststaande ontwikkeling bij het ministerie Infrastructuur en Waterstaat.

Om deze vragen te beantwoorden, zijn 2 NRM-runs en 2 aanvullende runs met het microsimulatiemodel uitgevoerd:

- 1 A2 verbreed, maar weefvak laten liggen;
- 2 A2 verbreed en A15 verbreed tussen kp. Deil en kp. Valburg (hypothetisch), weefvak laten liggen.

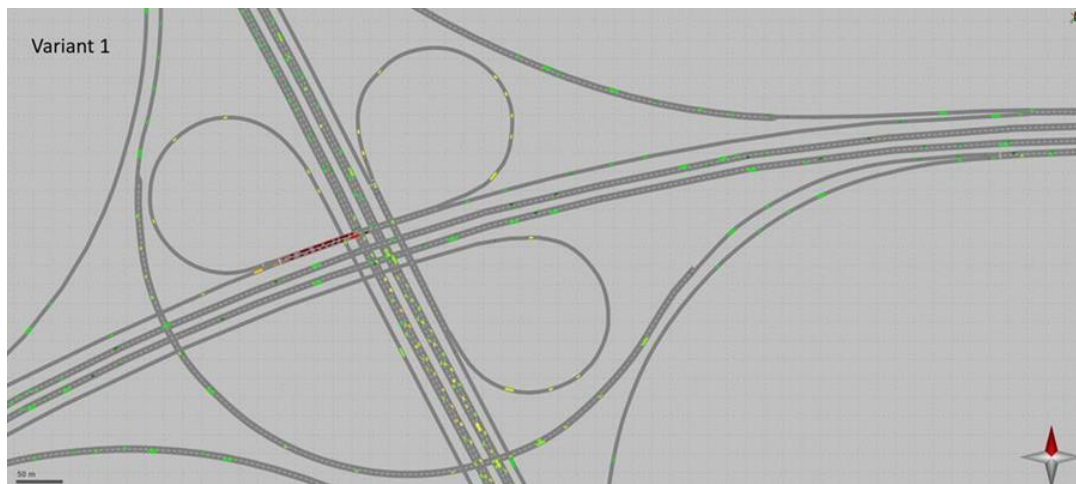
Op basis van de NRM-resultaten zijn de I/C-verhoudingen in de weefvakken A15Li en A2Li bepaald. Zoals te zien is in tabel 2.1, is de I/C-verhouding in het noordelijke weefvak bij verbreding in alle gevallen groter dan 1. Dit duidt op structurele congestie (dit is al het geval vanaf een I/C-verhouding van 0,8). De I/C-verhouding in de overige wegvakken indiceert een goede doorstroming. Wel dient hierbij te worden opgemerkt dat bij deze berekening de capaciteit van het weefvak op de A2 uitgegaan is van de standaardcapaciteitswaarde, terwijl er erg weinig verkeer op de west-noord-relatie zit en het weefvak daarom nagenoeg fungeert als uitvoeger. De doorstroming in dit weefvak is daarom geen probleem, maar de verkeersveiligheid wel, omdat dit weefvak een hoog percentage vrachtverkeer heeft (25 % in de ochtendspits) en voorafgaat aan een erg krappe lus. Om te zien wat de hoge I/C-verhoudingen voor gevolgen hebben voor de doorstroming, zijn beide varianten dynamisch doorgerekend.

Tabel 2.1 I/C-verhoudingen weefvakken knooppunt Deil

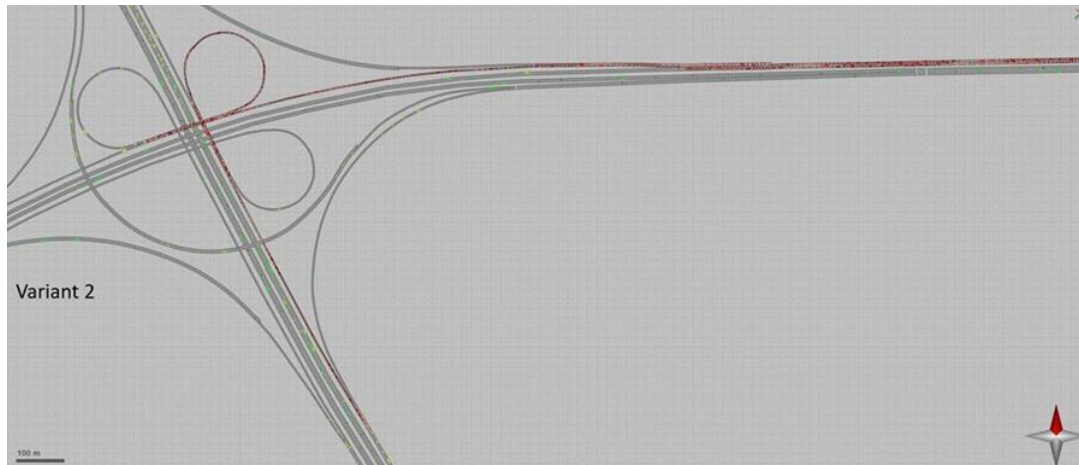
	Referentie		Verbreding A2		Verbreding A2 en A15	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
weefvak A15Li	0,81	0,74	1,06	1,04	1,29	1,13
weefvak A2Li	0,48	0,53	0,85	0,61	0,68	0,56

De dynamische simulaties laten inderdaad een verminderde doorstroming zien in het weefvak. Bij alleen verbreding van de A2 beperkt deze verminderde doorstroming zich in het model tot incidentele turbulentie zonder terugslag (te zien in onderstaande afbeelding, variant 1). Echter is bekend van dynamische modellen dat deze moeite hebben met het goed nabootsen van gedrag in weefvakken. In de werkelijke situatie kan de doorstroming significant minder zijn. Ongeacht wat het effect is op de structurele doorstroming is de situatie die het model laat zien wel zorgelijk voor de verkeersveiligheid in het weefvak, omdat het weefvak kort is en de boogstralen krap. Dit in combinatie met de turbulentie verzwaart de rijtaak aanzienlijk en kan leiden tot verminderde hiaatacceptatie. Dit kan leiden tot kop-staart- en flankaanrijdingen. Wanneer de A15 (hypothetisch) ook wordt verbreed, ontstaat er wel congestie in het weefvak die terugslaat naar zowel de A2 als de A15 hoofdrijbaan, zoals te zien in onderstaande afbeelding (variant 2). Dit benadrukt het feit dat dit weefvak bij deze I/C-verhoudingen erg gevoelig is voor schommelingen in intensiteiten.

Afbeelding 2.1 Resultaat dynamische simulatie variant 1



Afbeelding 2.2 Resultaat dynamische simulatie variant 2



Uit deze probleemanalyse en gevoeligheidsanalyse kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de verbreding van de A2 heeft een dermate verkeerseffect op het noordelijke weefvak (A15Li), dat wij negatieve effecten voor zowel de doorstroming als de verkeersveiligheid voorzien;
- een eventuele verbreding van de A15 leidt daar bovenop nog eens tot een verdere toename van verkeersstromen op de oost-zuid en zuid-west-relatie (evenals de oost-noord-relatie);
- de keuze om het weefvak weg te halen is daarom in beide gevallen onderbouwbaar en robuust;
- wanneer de A2 wordt verbreed, geniet (verkeerskundig gezien) een fly-over/turbineboog op de zuid-west-verbinding de voorkeur. Aangezien de intensiteiten op deze verbinding hoger liggen en omdat hiermee direct ook het weefvak op de A2Li wordt opgeheven (welke een aandachtspunt vormt voor verkeersveiligheid);
- wanneer ook de A15 wordt verbreed, wordt (verkeerskundig gezien) het verschil tussen beide fly-over-opties kleiner. Dit omdat de intensiteiten op de verbindingen oost-zuid en zuid-west dan nagenoeg gelijk zijn en de I/C-verhouding in het weefvak op de A2 afneemt.

3 BEOORDELINGSKADER

De rapportage bestaat uit 2 beoordelingsmomenten. Het eerste beoordelingsmoment is van de longlist naar kansrijke varianten (hoofdstuk 5). In tabel 3.1 zijn de beoordelingscriteria voor de longlist weergegeven. Hierbij worden de varianten beoordeeld op hun meerwaarde ten opzichte van andere varianten. Deze meerwaarde is beoordeeld aan de hand van de volgende 3 aspecten: kosten, doorstroming en verkeersveiligheid. Deze beoordeling is uitgevoerd op basis van expert judgement.

Tabel 3.1 Beoordelingscriteria longlist

Meerwaarde	Toelichting
doorstroming	in welke mate leidt een variant tot knelpunten ten aanzien van doorstroming?
verkeersveiligheid	in welke mate leidt een variant tot verkeersveiligheidsrisico's?
kosten	hoe hoog zijn de investeringskosten van een variant?

Het tweede beoordelingsmoment is de afweging van kansrijke varianten naar voorkeursvariant (hoofdstuk 7). De beoordelingscriteria hiervoor staan beschreven in tabel 3.2.

Voor verkeersveiligheid zijn de risico's ingeschat op basis van de verkeersveiligheidsrisicomatrix met bijbehorende kleur. De overige criteria zijn absoluut van elkaar beoordeeld.

Tabel 3.2 Beoordelingscriteria kansrijke varianten

criterium	Toelichting
doorstroming	hoe presteert een variant ten aanzien van doorstroming? De doorstroming is beoordeeld op onderstaande 4 aspecten. Om dubbelingen te voorkomen is deze rij niet ingevuld en gekleurd
- <i>weefvak A15Li</i>	hoe hoog zijn de I/C-verhoudingen in het weefvak A15Li?
- <i>weefvak A2Li</i>	hoe hoog zijn de I/C-verhoudingen in het weefvak A2Li?
- <i>verbindingsweg 's-Hertogenbosch - Rotterdam</i>	hoe hoog zijn de I/C-verhoudingen op de verbindingweg 's-Hertogenbosch naar Rotterdam?
- <i>verbindingsweg Tiel - 's-Hertogenbosch</i>	hoe hoog zijn de I/C-verhoudingen op de verbindingweg Tiel naar 's-Hertogenbosch?
verkeersveiligheid	met welke variant kan de verkeersveiligheid van het bestaande wegvak verbeterd worden? De beoordeling vindt plaats op basis van 2 subcriteria: (1) attentiepunten en (2) voldoen aan richtlijn en daarom is deze rij niet ingevuld en gekleurd
- <i>attentiepunten</i>	analyse van de verkeersveiligheidsrisico's
- <i>voldoen aan richtlijn¹</i>	voldoet het ontwerp aan de richtlijnen?
- <i>restrisico's</i>	welke restrisico's zijn aanwezig? Deze restrisico's zijn afgeleid van de subcriteria attentiepunten en voldoen aan richtlijn. Om dubbelingen te voorkomen is deze rij niet voorzien van kleuren
maakbaarheid	hoe makkelijk kan je het bouwen en wat is het veiligheidsrisico tijdens de realisatie? Welke verkeersmaatregelen zijn nodig om het te bouwen?
onderhoudbaarheid	welke variant is het meest veilig te onderhouden? Zijn er maatregelen nodig om overal te kunnen komen bij onderhoud?
duurzaamheid	mate van materiaalgebruik van een variant
ruimtelijke kwaliteit	wat is de impact van de variant op de ruimtelijke kwaliteit? Hoe is een oplossing in te passen in het open polderlandschap
milieueffecten (geluid, lucht en natuur)	welke variant heeft mogelijk de grootste negatieve effecten ten aanzien van geluid, lucht en natuur?
ruimtebeslag	hoeveel ruimte is benodigd voor een variant buiten het huidige RWS-areaal?
kosten	wat zijn de kosten van een variant? Ingeschat op basis van grote kostendragers: kunstwerken en asfalt. Inclusief de andere maatregelen in kp. Deil
toekomstvastheid	mate van uitbreidbaarheid van een variant bij toekomstige uitbreidingen op basis van inpassing. Om dubbelingen te voorkomen is deze rij niet ingevuld en gekleurd
- <i>uitbreiding kp. Deil</i>	in welke mate zijn toekomstige (semi-)directe verbindingswegen in te passen?
- <i>A15 2x3</i>	in welke mate zijn de aanpassingen in kp. Deil inpasbaar en noodzakelijk in relatie tot een mogelijke uitbreiding van de A15 vanaf kp. Deil richting Tiel. Deze uitbreiding is nog geen onderdeel van het beleid van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
- <i>verplaatsing aansluiting Waardenburg</i>	leiden de aanpassingen van kp. Deil tot knelpunten bij een eventuele verplaatsing van aansluiting Waardenburg?

¹ Gebruikte richtlijnen zijn:



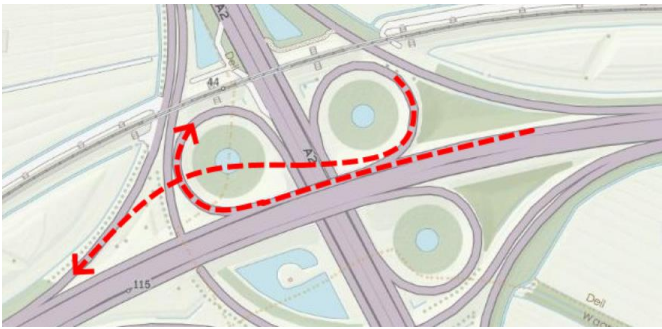
- richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2019 (ROA2019), d.d. 21 oktober 2019;
- richtlijn Ontwerp Autosnelwegen Veilige Inrichting van Bermen (VIB), d.d. 31 mei 2017;
- compendium beginpunten geleiderailconstructies 1.1 (aanvulling VIB), d.d. 29 november 2019.



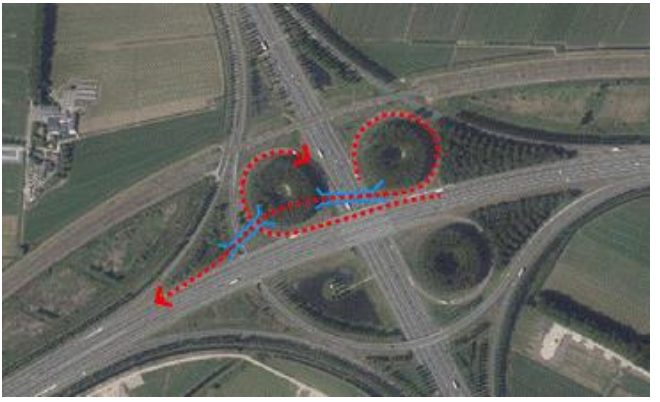
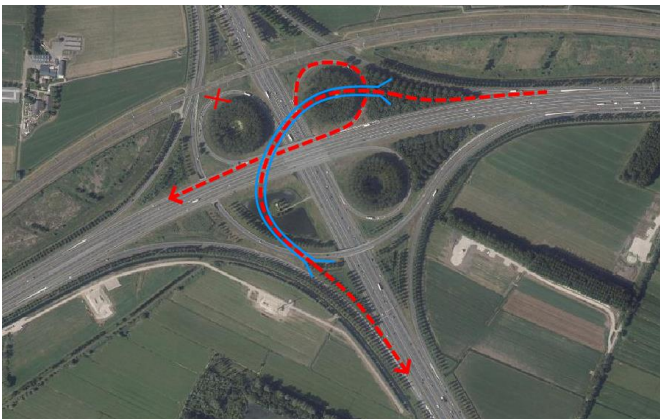
Criterium	Toelichting
restrisico's t.a.v. planuitwerking	zijn bij de varianten mogelijke risico's aanwezig die in de verdere uitwerking kunnen leiden tot no-go's? Deze rij is ook niet gekleurd, maar informatief van aard

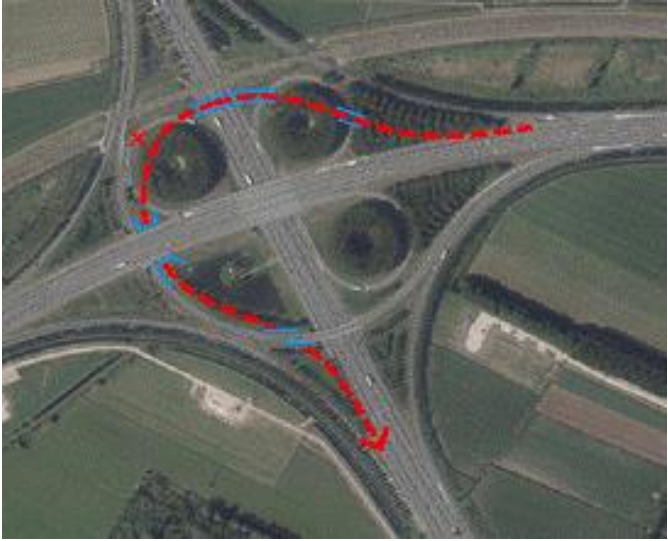
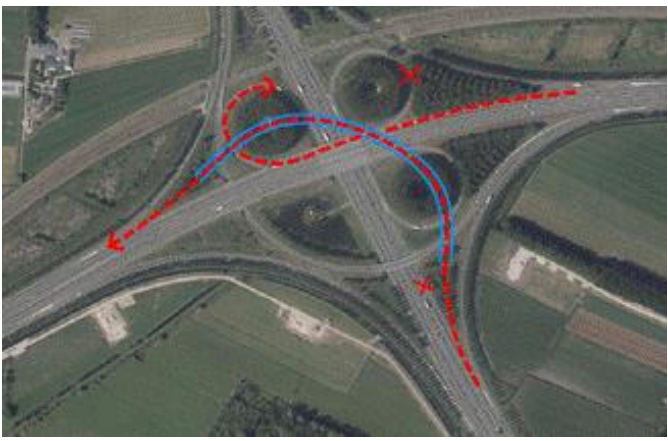
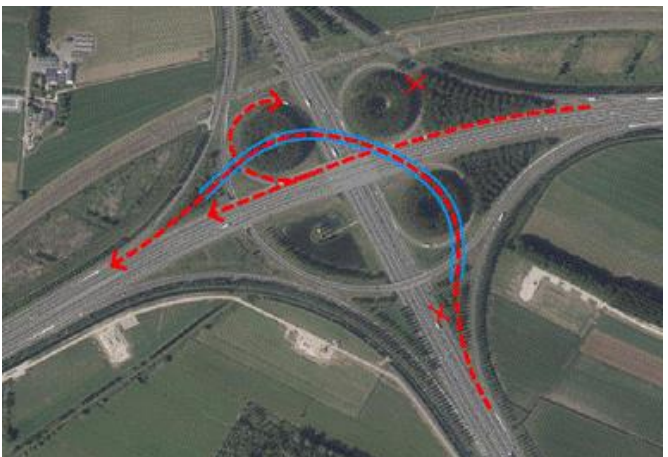
4 LONGLIST

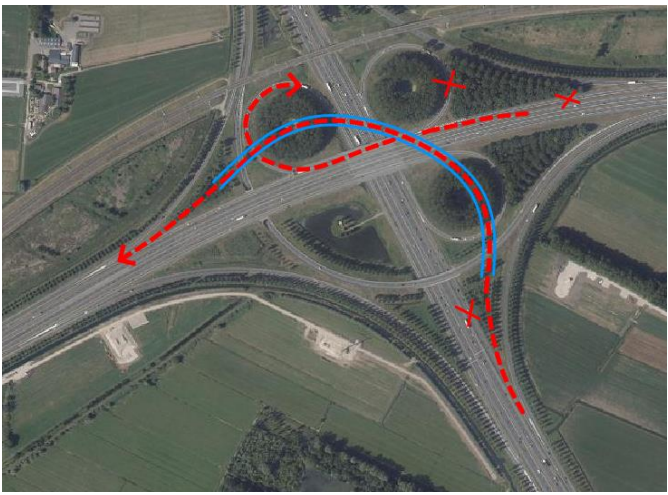
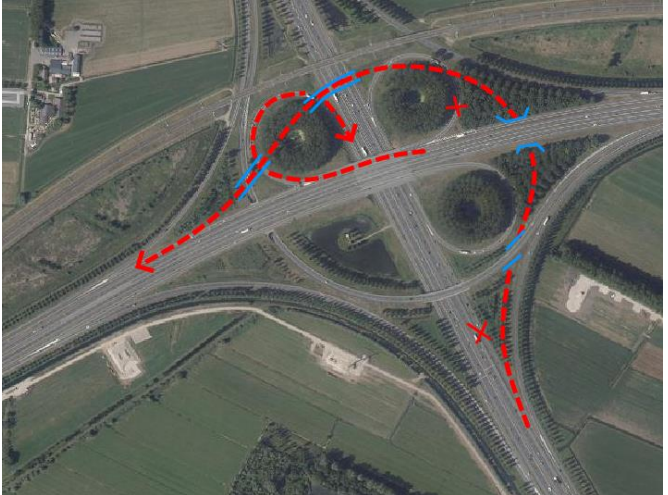
Op basis van een aantal principe-oplossingen zijn onderstaande oplossingen voor het weefvak A15Li ontwikkeld.

Tabel 4.1 Longlist maatregelen kp. Deil

Nummer	Omschrijving	Schets
geen maatregel		
A1	geen aanpassingen kp. Deil: met het oog op een mogelijke uitbreiding van de A15 naar 2x3-rijstroken zijn op de A15 in kp. Deil geen aanpassingen voorzien. Eventuele aanpassingen worden opgepakt vanuit de verbreding van de A15	
optimalisatie weefvak		
B1	taperuitvoeging weefvak A15Li: de rijstrook vanuit de lus zuid naar west is doorgetrokken als volwaardige rijstrook richting Rotterdam. De rijstrook van de rangeerbaan is doorgetrokken tot voorbij het weefvak en is na het weefvak afgestreept. Om bij de klaverbladlus oost naar zuid te komen is ter plaats van het huidige weefvak een taperuitvoeging geplaatst. Hierdoor moeten weefbewegingen voorkomen worden	
ontvlechting		
C1	ontvlechting zuid naar west met deel huidige rangeerbaan: de klaverbladlus zuid naar west is parallel aan de rangeerbaan A15Li doorgetrokken en kruist de klaverbladlus oost naar zuid ongelijkvloers. Hierdoor eindigt de rangeerbaan A15Li in de lus oost naar zuid	

Nummer	Omschrijving	Schets
C2	<p>ontvlechting oost naar zuid met deel huidige rangeerbaan: de klaverbladlus oost naar zuid is parallel aan de rangeerbaan A15Li doorgetrokken en kruist de klaverbladlus zuid naar west ongelijkvloers. Hierdoor loopt de rangeerbaan A15Li vanuit de lus zuid naar west door op de huidige rangeerbaan A15Li</p>	
C3	<p>ontvlechting oost naar zuid met doorgetrokken rangeerbaan: de klaverbladlus oost naar zuid is parallel aan de rangeerbaan A15Li doorgetrokken en kruist de klaverbladlus zuid naar west ongelijkvloers. Hierdoor loopt de rangeerbaan A15Li vanuit de lus zuid naar west door op de huidige rangeerbaan A15Li. Om de klaverbladlus te accentueren is een stuk rijbaan ingepast tussen de verlegde rijbaan en de bestaande rijbaan en voegt de klaverbladlus richting zuid hiervan uit</p>	
C4	<p>ontvlechting zuid naar west met uitvoeging: de klaverbladlus zuid naar west is aangepast zodat deze de klaverbladlus oost naar zuid ongelijkvloers kruist. De lus oost naar zuid voegt nabij het centrale kunstwerk uit vanaf de hoofdbaan van A15Li</p>	
(semi)directe verbinding oost naar zuid		
D1	<p>fly-over oost naar zuid: de klaverbladlus oost naar zuid is vervangen door een directe verbinding, een fly-over</p>	

Nummer	Omschrijving	Schets
D2	<p>turbineboog oost naar zuid: de klaverbladlus oost naar zuid is vervangen door een semi- directe verbinding, een turbineboog</p>	
(semi)directe verbinding zuid naar west		
E1	<p>fly-over zuid naar west met behoud deel rangeerbaan: de klaverbladlus zuid naar west is vervangen door een directe verbinding, een fly-over. De klaverbladlus oost naar zuid is direct op de huidige rangeerbaan A15Li aangesloten</p>	
E2	<p>fly-over zuid naar west met doorgetrokken rangeerbaan: de klaverbladlus zuid naar west is vervangen door een directe verbinding, een fly-over. De klaverbladlus oost naar zuid is direct op de huidige rangeerbaan A15Li aangesloten, waarbij de rangeerbaan tussen de lus en fly-over ook behouden blijft. Hierdoor voegt de klaverbladlus oost naar zuid uit vanaf de rangeerbaan A15Li</p>	

Nummer	Omschrijving	Schets
E3	fly-over zuid naar west met uitvoeging: de klaverbladlus zuid naar west is vervangen door een directe verbinding, een fly-over. De klaverbladlus oost naar zuid is direct op hoofdbaan A15Li aangesloten met een uitvoeging	
E4	turbineboog zuid naar west met uitvoeging: de klaverbladlus zuid naar west is vervangen door een semi-directe verbinding, een turbineboog. De klaverbladlus oost naar zuid is direct op hoofdbaan A15Li aangesloten met een uitvoeging	

5 TRECHTERING NAAR KANSRIJKE VARIANTEN

Tabel 5.1 Beoordeling longlist

Variant	Beschrijving	Beoordeling (groen = positief, blauw = neutraal en rood = negatief)	Conclusie
geen maatregel			
A1	geen aanpassingen kp. Deil	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: geen kosten; - doorstroming: mogelijk terugslag op de A2 en A15; - verkeersveiligheid: richtlijnconform 	kansrijk i.v.m. ontbreken van kosten en is voldoende verkeersveilig
optimalisatie weefvak			
B1	taperuitvoeging weefvak A15Li	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: beperkte kosten; - doorstroming: weefbewegingen blijven aanwezig, leidt tot terugslag op de A2 en A15; - verkeersveiligheid: taperuitvoeging is niet richtlijnconform 	niet-kansrijk i.v.m. onvoldoende doorstroming en onvoldoende verkeersveilig

Variant	Beschrijving	Beoordeling (groen = positief, blauw = neutraal en rood = negatief)	Conclusie
ontvlechting			
C1	ontvlechting zuid naar west met deel huidige rangeerbaan	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: beperkt aantal kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: rangeerbaan eindigt in klaverbladlus 	niet-kansrijk omdat rangeerbaan eindigt in een klaverbladlus (= no-go)
C2	ontvlechting oost naar zuid met deel huidige rangeerbaan	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: beperkt aantal kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: rangeerbaan eindigt in klaverbladlus ondanks afwijkend horizontaal alignement 	niet-kansrijk omdat rangeerbaan eindigt in een klaverbladlus (= no-go)
C3	ontvlechting oost naar zuid met doorgetrokken rangeerbaan	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: beperkt aantal kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: uitvoeging naar klaverbladlus komt onverwacht 	niet-kansrijk i.v.m. onvoldoende verkeersveilig
C4	ontvlechting zuid naar west met uitvoeging	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: beperkt aantal kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: richtlijnconforme oplossing 	kansrijk i.v.m. beperkte kosten en voldoende verkeersveilig
(semi)directe verbinding oost naar zuid			
D1	fly-over oost naar zuid	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: lang kunstwerk; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen, maar verkeersstroom zuid naar west is groter; - verkeersveiligheid: richtlijnconforme oplossing 	niet-kansrijk i.v.m. mogelijk hogere kosten t.o.v. D2
D2	turbineboog oost naar zuid	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: meerdere kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen, maar verkeersstroom zuid naar west is groter; - verkeersveiligheid: richtlijnconforme oplossing 	kansrijk i.v.m. voldoende doorstroming, voldoende verkeersveilig en mogelijk minder kosten dan D1
(semi)directe verbinding zuid naar west			
E1	fly-over zuid naar west met behoud deel rangeerbaan	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: lang kunstwerk; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: rangeerbaan eindigt in klaverbladlus 	niet-kansrijk omdat rangeerbaan eindigt in een klaverbladlus (= no-go)
E2	fly-over zuid naar west met doorgetrokken rangeerbaan	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: lang kunstwerk; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: uitvoeging naar klaverbladlus komt onverwacht, maar recht horizontaal alignement 	niet-kansrijk omdat deze oplossing minder verkeersveilig is dan E3
E3	fly-over zuid naar west met uitvoeging	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: lang kunstwerk; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: richtlijnconforme oplossing 	kansrijk i.v.m. voldoende doorstroming en voldoende verkeersveiligheid

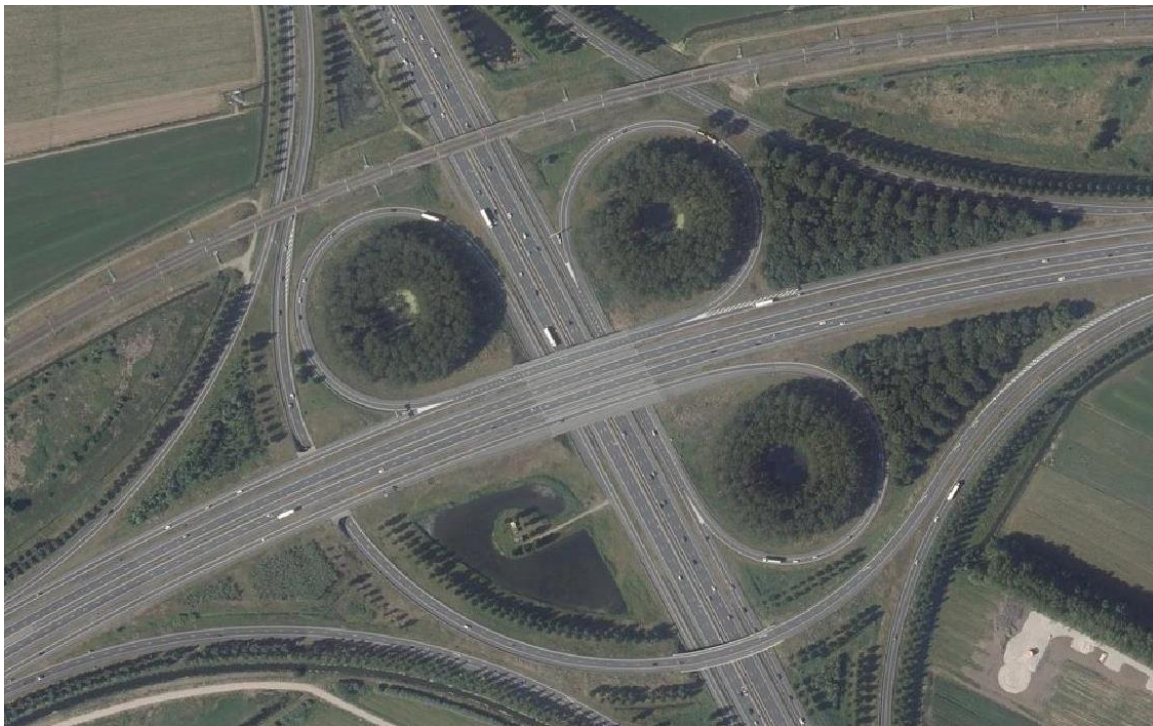
Variant	Beschrijving	Beoordeling (groen = positief, blauw = neutraal en rood = negatief)	Conclusie
E4	turbineboog zuid naar west met uitvoeging	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: meerdere kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: richtlijnconforme oplossing 	kansrijk i.v.m. voldoende doorstroming en voldoende verkeersveiligheid

6 KANSRIJKE VARIANTEN

6.1 A1: geen aanpassingen

Bij deze variant zijn wel de uitbreidingen aan de weefvakken op de A15Re tussen kp. Deil en aansluiting Meteren en A2 tussen kp. Deil en aansluiting Waardenburg uitgevoerd, maar zijn geen aanpassingen aan het weefvak A15Li gedaan. In afbeelding 6.1 is de huidige vormgeving van kp. Deil weergegeven. Hierin is het huidige ontwerp van A15Li weergegeven met een rangeerbaan en de 2 klaverbladlussen.

Afbeelding 6.1 Huidige vormgeving kp. Deil



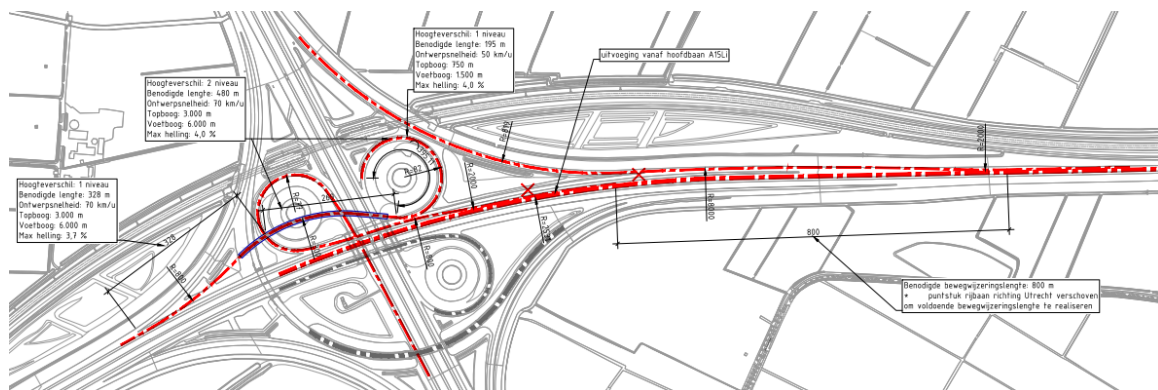
6.2 C4: ontvlechting zuid naar west met uitvoeging

Bij deze variant is het weefvak A15Li ontvlochten door de klaverbladlus zuid naar west te verbinden met de huidige rangeerbaan na het huidige weefvak via een viaduct. Hierdoor ontstaat een ongelijkvloerse kruising tussen beide klaverbladlussen. Daarbij is de klaverbladlus oost naar zuid verbonden aan de hoofdbaan A15Li met een uitvoeging. Hiermee is voorkomen dat de huidige rangeerbaan eindigt in een (krappe) klaverbladlus. In afbeelding 6.2 is deze variant weergegeven als viltstiftschets. In bijlage I is de volledige viltstiftschets weergegeven. In de viltstiftschets is ook nagegaan of voldoende lengte aanwezig is om hoogteverschillen te overbruggen in het lengteprofiel. Om de bewegwijzering van de nieuwe uitvoeging in

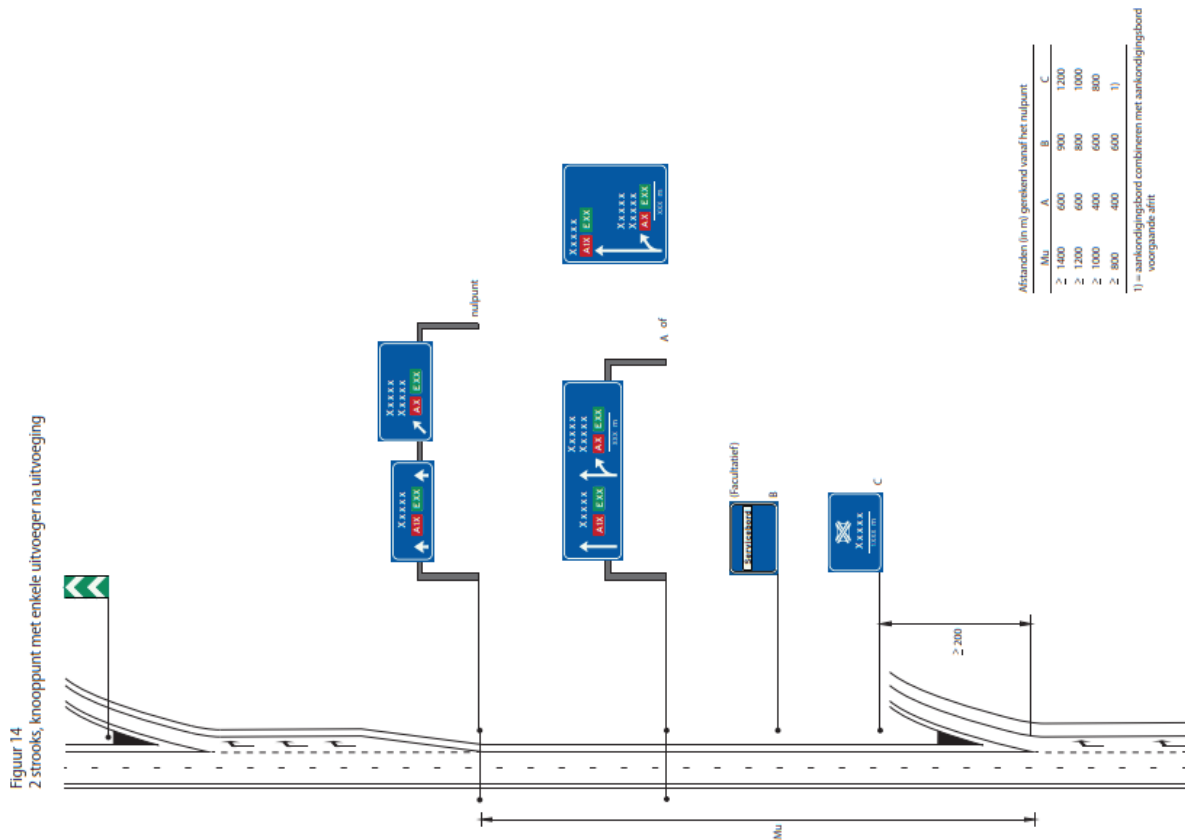
te passen is de uitvoering richting Utrecht verplaatst. Hierdoor is het mogelijk om de bewegwijzering conform afbeelding 6.3 in te passen. Naast de ontvlechting zijn conform het VKA de uitbreidingen aan de weefvakken op de A15Re tussen kp. Deil en aansluiting Meteren en A2 tussen kp. Deil en aansluiting Waardenburg uitgevoerd.

Daarnaast is deze variant ook uitgewerkt tot IO-niveau, om de effecten op het alignment en inpassing nader te bestuderen. Dit ontwerp is weergegeven in bijlage V. Hierbij is het wenselijk om bij een mogelijke verdere uitwerking de uitvoering naar de klaverbladlus oost naar zuid dichterbij het centrale kunstwerk van kp. Deil te positioneren om te voorkomen dat de afstand tussen de uitvoering en de krappe lus te groot is. Mogelijk kan hiervoor het ontwerp van de uitvoering in bijlage VI overgenomen worden.

Afbeelding 6.2 Viltstiftschets variant C4 ontvlechting zuid naar west met uitvoering



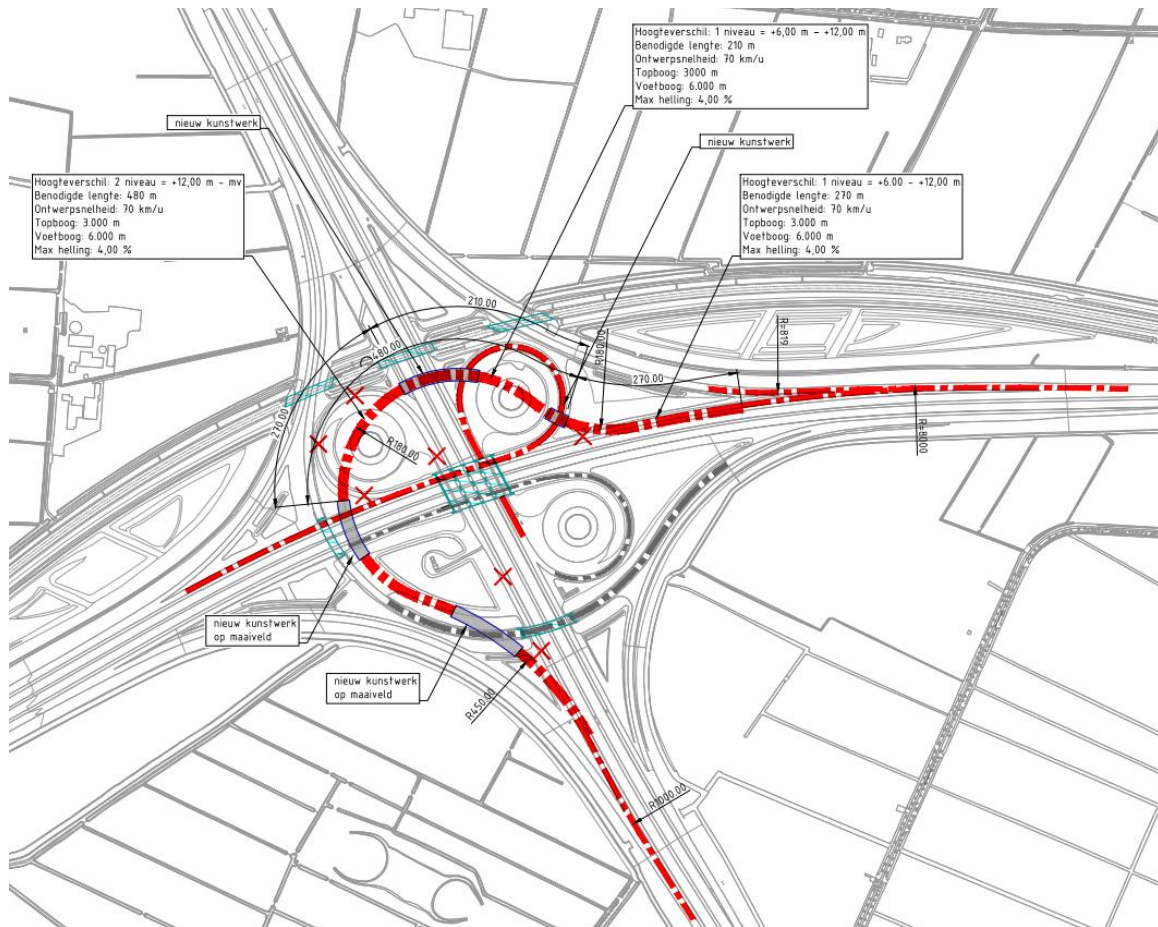
Afbeelding 6.3 Toegepaste bewegwijzeringsschema op A15Li tussen uitvoeging verbindingsweg richting Utrecht en uitvoeging verbindingsweg richting 's-Hertogenbosch (Bron: figuur 14, Handreiking Bewegwijzeringsschema's Knooppunten, Rijkswaterstaat)



6.3 D2: turbineboog oost naar zuid

Bij deze variant is een semidirecte verbinding (turbineboog) gerealiseerd tussen oost en zuid met een ontwerpsnelheid van 70 km/u. Hierdoor komt het weefvak op de rangeerbaan te vervallen. De turbineboog gaat over de huidige klaverbladlus van zuid naar west en de A2 heen, vervolgens gaat de turbineboog onder de A15 en de turbineboog van noord naar oost door. In afbeelding 6.4 is deze variant weergegeven als viltstiftschets. In bijlage II is de volledige viltstiftschets weergegeven. In de viltstiftschets is ook nagegaan of voldoende lengte aanwezig is om hoogteverschillen te overbruggen in het lengteprofiel. Naast de ontvlechting zijn conform het VKA de uitbreidingen aan de weefvakken op de A15Re tussen kp. Deil en aansluiting Meteren en A2 tussen kp. Deil en aansluiting Waardenburg uitgevoerd.

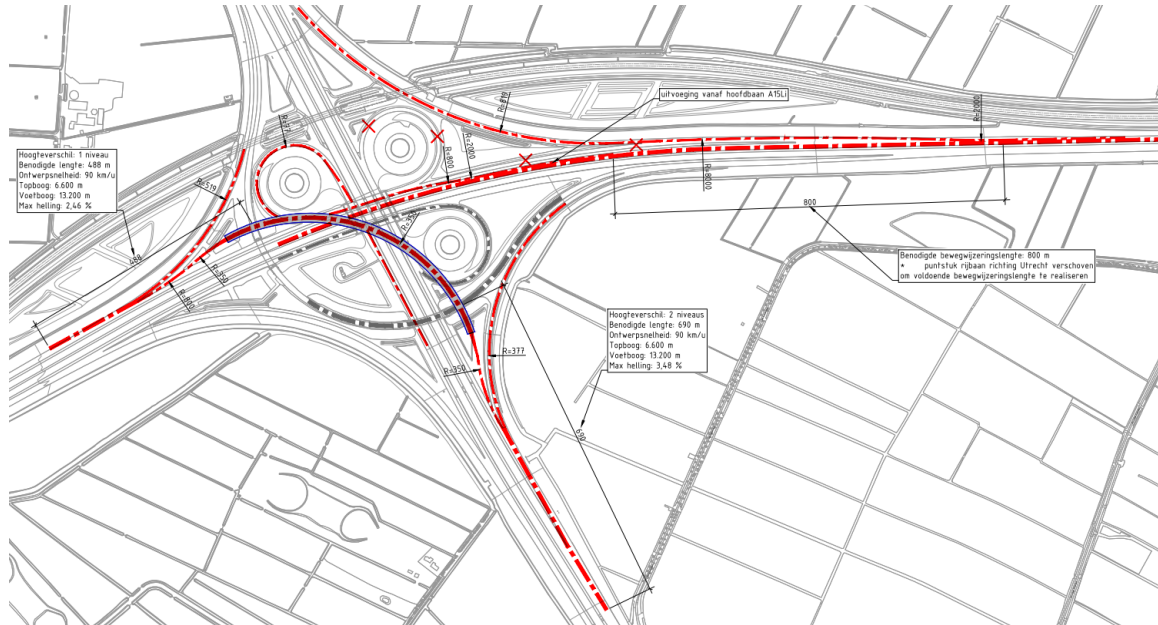
Afbeelding 6.4 Viltstiftschets variant D2 turbineboog oost naar zuid



6.4 E3: fly-over zuid naar west met uitvoering

Bij deze variant is een directe verbindingsweg (fly-over) toegepast met een ontwerpsnelheid van 90 km/u. Deze fly-over gaat op niveau +2 over de A2, A15 en andere verbindingswegen heen. Om voldoende ruimte voor de hellingen te creëren is het puntstuk op de A2Li richting Waardenburg geschoven en zijn de lengteprofielen van andere verbindingswegen aangepast. Daarbij is de klaverbladlus oost naar zuid verbonden aan de hoofdbaan A15Li met een uitvoering. Hiermee is voorkomen dat de huidige rangeerbaan eindigt in een (krappe) klaverbladlus. In afbeelding 6.5 is deze variant weergegeven als viltstiftschets. In bijlage III is de volledige viltstiftschets weergegeven. In de viltstiftschets is ook nagegaan of voldoende lengte aanwezig is om hoogteverschillen te overbruggen in het lengteprofiel. Om de bewegwijzering van de nieuwe uitvoering in te passen is de uitvoering richting Utrecht verplaatst. Hierdoor is het mogelijk om de bewegwijzering conform afbeelding 6.3 in te passen. Naast de ontvlochten zijn conform het VKA de uitbreidingen aan de weefvakken op de A15Re tussen kp. Deil en aansluiting Meteren en A2 tussen kp. Deil en aansluiting Waardenburg uitgevoerd. Een aandachtspunt bij deze variant is de realisatie en aanwezige zeer lange overspanningen van de fly-over. Bij een nadere uitwerking moet nog geoptimaliseerd worden in mogelijke locaties van de tussensteunpunten van de fly-over.

Afbeelding 6.5 Viltstiftschets variant E3 fly-over zuid naar west met uitvoeging

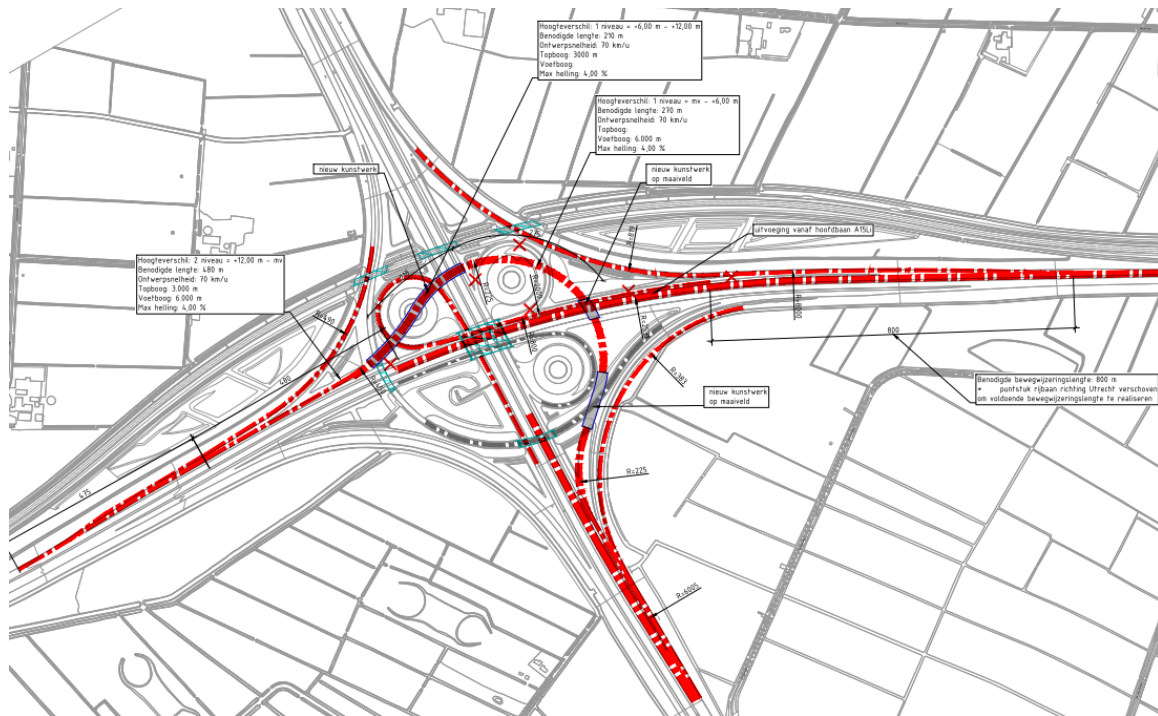


6.5 E4: turbineboog zuid naar west met uitvoeging

Bij deze variant is een semidirecte verbinding (turbineboog) gerealiseerd tussen zuid en west met een ontwerpsnelheid van 70 km/u. Hierdoor komt het weefvak op de rangeerbaan te vervallen. De turbineboog gaat onder de turbineboog van noord naar oost en A15 door en vervolgens over de A2, klaverblad van oost naar zuid en turbineboog van noord naar oost heen. Daarbij is de klaverbladlus oost naar zuid verbonden aan de hoofdbaan A15Li met een uitvoeging. Hiermee is voorkomen dat de huidige rangeerbaan eindigt in een (krappe) klaverbladlus. In afbeelding 6.6 is deze variant weergegeven als viltstiftschets. In bijlage VI is de volledige viltstiftschets weergegeven. In de viltstiftschets is ook nagegaan of voldoende lengte aanwezig is om hoogteverschillen te overbruggen in het lengteprofiel. Om de bewegwijzering van de nieuwe uitvoeging in te passen is de uitvoeging richting Utrecht verplaatst. Hierdoor is het mogelijk om de bewegwijzering conform afbeelding 6.3 in te passen. Naast de ontvlechting zijn conform het VKA de uitbreidingen aan de weefvakken op de A15Re tussen kp. Deil en aansluiting Meteren en A2 tussen kp. Deil en aansluiting Waardenburg uitgevoerd.

Naast de uitwerking van deze variant tot viltstiftschets, is deze variant ook uitgewerkt tot IO-niveau. Dit is uitgevoerd om de inpassing en kosten nader te onderzoeken. Hieruit blijkt dat om de turbineboog de verbindingsweg noord naar oost en de A15 onderlangs te kruisen om maaiveld, deze rijbanen ook aangepast moet worden. Dit brengt extra kosten met zich mee. Dit IO-ontwerp is weergegeven in bijlage VI. Een andere optie is het verlagen van de nieuwe turbineboog. Echter hiervan liggen de kosten waarschijnlijk nog hoger vanwege de flinke toename aan oppervlakte van kunstwerken.

Afbeelding 6.6 Viltstiftschets variant E4 turbineboog zuid naar west met uitvoeging



7 AFWEGING TOT VORKEURSARIANT

In tabel 7.1 is de afweging door middel van een trade-off-matrix weergegeven voor een voorkeursvariant voor het weefvak A15Li in kp. Deil. De trade-off-matrix is tot stand gekomen door de kansrijke varianten te wegen aan de hand van het beoordelingskader uit hoofdstuk 3 en is beoordeeld door experts van Rijkswaterstaat en het consortium.

Op de volgende aspecten is de trade-off-matrix onderscheidend:

- doorstroming: hierbij treedt het grootste verschil op bij het behouden van het weefvak op rangeerbaan A2Li bij variant A1, C4 en E3. Terwijl dit weefvak (met bijbehorende verkeersveiligheidsrisico's) komt te vervallen bij varianten E3 en E4. Bij variant A1 blijft het knelpunt in het weefvak op rangeerbaan A15Li aanwezig en biedt daardoor onvoldoende probleemoplossend vermogen. Bij de verkeerscijfers is geen rekening gehouden met het brede mobiliteitspakket van langjarige COVID19-effecten, maar wel met het effect van een maximumsnelheid van 100 km/u overdag. Wel bieden varianten C4, E3 en E4 het meeste comfort aan de grootste verkeersstroom (zuid naar west in plaats van oost naar zuid);
- verkeersveiligheid: bij bijna alle varianten zijn aandachtspunten aanwezig, door het behoud van enkele (krappe) klaverbladlussen en weefvakken op rangeerbanen. Wel zijn bij alle varianten minder verkeersveiligheidsrisico's aanwezig dan het huidige VKA. Daarbij zijn bij varianten E3 en E4 de minste verkeersveiligheidsrisico's aanwezig door het vervallen van het weefvak op A2Li;
- maakbaarheid: variant E3 (fly-over) is constructief zeer uitdagend om te realiseren in verband met een zeer lange overspanning;
- kosten: tussen de varianten met voldoende probleemoplossend vermogen variëren de meerkosten tussen de EUR 5 miljoen (C4) en EUR 35 miljoen (E3).

Concluderend:

- variant A1 biedt onvoldoende probleemoplossend vermogen voor het weefvak op A15Li en wordt daarom niet aangeraden;
- variant C4 biedt voldoende probleemoplossend vermogen voor het weefvak op A15Li en heeft een kleine meerprijs ten opzichte van het VKA. Wel zorgt deze oplossing tot een verbetering ten aanzien van

- verkeersveiligheid dan het VKA, maar scoort slechter dan de andere varianten. Daarom wordt deze variant alleen aangeraden wanneer onvoldoende budget is om andere varianten te realiseren;
- variant D2 biedt voldoende probleemoplossend vermogen voor het weefvak op A15Li en scoort positief ten aanzien van verkeersveiligheid. Wel zijn de kosten van deze variant substantieel hoger dan het VKA en blijven de verkeersveiligheidsrisico's op het weefvak A2Li aanwezig. Daarbij biedt deze oplossing geen extra comfort voor de drukkere verkeersstroom (zuid-west), maar voor oost-zuid;
 - variant E3 biedt voldoende probleemoplossend vermogen, maar heeft grote risico's ten aanzien van maakbaarheid van de fly-over gezien de lange overspanning. Daarom wordt deze variant niet aangeraden;
 - variant E4 biedt voldoende probleemoplossend vermogen en scoort positief ten aanzien van verkeersveiligheid. Zeker aangezien het weefvak op A2Li komt te vervallen. Ook biedt deze variant extra comfort voor de drukkere verkeersstroom zuid-west, in tegenstelling tot variant C4. Wel zijn de kosten van deze variant substantieel hoger dan het VKA en zijn er nadelen aanwezig ten aanzien van toekomstvastheid in relatie tot een eventuele verbreding van de A15. Aangezien deze variant leidt tot de hoogste verkeersveiligheid (geen weefvak A2Li) en voldoende probleemoplossend vermogen heeft, wordt deze variant aangeraden om toe te passen in kp. Deil.

Tabel 7.1 Trade-off matrix weefvak 15Li

Criteria	A1: geen aanpassing	C4: ontvlechting zuid naar west met uitvoeging	D2: turbineboog oost naar zuid	E3: fly-over zuid naar west met uitvoeging	E4: turbineboog zuid naar west met uitvoeging
doorstroming ¹					
- weefvak A15Li	I/C = 1,1	weefvak komt te vervallen	weefvak komt te vervallen	weefvak komt te vervallen	weefvak komt te vervallen
- weefvak A2Li	I/C = 0,9 ²	I/C = 0,9 ³	I/C = 0,9 ²	weefvak komt te vervallen	weefvak komt te vervallen
- verbindingsweg 's-Hertogenbosch - Rotterdam	lager dan weefvak	I/C < 0,7	I/C < 0,7	I/C < 0,7	I/C < 0,7
- verbindingsweg Tiel -> 's-Hertogenbosch	lager dan weefvak	I/C < 0,7	I/C < 0,7	I/C < 0,7	I/C < 0,7
veerkerveiligheid					
- attentiepunten	<p>algemeen: herkenbaar voor een bestuurder Krappe klaverbladlussen A15Li: kort weefvak met veel turbulentie en hoge I/C-verhoudingen A2Li: hoge I/C-verhouding weefvak A2Li leidt niet tot congestie (want 95 % is verkeer zuid-west), maar wel tot incidentele turbulentie en vermindering hiaten voor verkeer oost-noord. Veel vrachtverkeer in weefvak A2Li en op (krappe) klaverbladlus zuid-west</p>	<p>verkeer oost-zuid: wegverloop verbindingsweg vanuit hoofd baan komt niet overeen met de verwachtingen van de gebruiker. Krappe klaverbladlussen zonder weefvak. Deceleratie vanaf A15Li is een aandachtspunt. 2 uitvoegers uit elkaar is i.r.t. bewegwijzering een aandachtspunt</p> <p>verkeer zuid-west en west-noord: hoge I/C-verhouding weefvak A2Li leidt niet tot congestie (want 95 % is verkeer zuid-west), maar wel tot incidentele turbulentie en vermindering hiaten voor verkeer oost-noord. Veel vrachtverkeer in weefvak A2Li en op (krappe) klaverbladlus zuid-west. Door extra bogen in de verbindingsweg zuid naar west neemt de rijtaak toe⁴</p>	<p>verkeer oost-zuid: zichtlijnen zijn aandachtspunt. Aligement turbineboog vergt meer aandacht dan turbine zuid naar west</p> <p>verkeer zuid-west en oost-noord: hoge I/C-verhouding weefvak A2Li leidt niet tot congestie (want 95 % is verkeer zuid-west), maar wel tot incidentele turbulentie en vermindering hiaten voor verkeer oost-noord. Veel vrachtverkeer in weefvak A2Li en op (krappe) klaverbladlus zuid-west</p>	<p>verkeer oost-zuid: krappe klaverbladlus zonder weefvak. Deceleratie vanaf A15Li is een aandachtspunt. 2 uitvoegers uit elkaar is i.r.t. bewegwijzering een aandachtspunt</p> <p>verkeer zuid-west: zichtlijnen zijn aandachtspunt, minder dan bij de turbineboog zuid naar west</p>	<p>verkeer oost-zuid: krappe klaverbladlus zonder weefvak; Deceleratie vanaf A15Li is een aandachtspunt. 2 uitvoegers uit elkaar is i.r.t. bewegwijzering een aandachtspunt</p> <p>verkeer zuid-west: zichtlijnen zijn aandachtspunt</p>
- voldoen aan richtlijn	klaverbladlussen zijn mogelijk (net) te krap. Klaverbladweefvakken zijn net te krap (10 m te kort)	klaverbladlussen zijn mogelijk (net) te krap. Klaverbladweefvak A2Li is net te krap (10 m te kort). Uitvoeging A15Li naar klaverblad ligt in een krappe boog met een straal van ongeveer R = 2.500 m	klaverbladlus is mogelijk (net) te krap. Klaverbladweefvak A2Li is net te krap (10 m te kort)	klaverbladlus is mogelijk (net) te krap. Uitvoeging A15Li naar klaverblad ligt in een krappe boog met een straal van ongeveer R = 2.500 m	klaverbladlus is mogelijk (net) te krap. Uitvoeging A15Li naar klaverblad ligt in een krappe boog met een straal van ongeveer R = 2.500 m
- restrisico's	verhoogd risico op flankongevallen op beide weefvakken	verhoogd risico op flankongevallen ter plaatse van weefvak. Verhoogd risico op eenzijdige ongevallen i.v.m. onverwacht alignement.	verhoogd risico op flankongevallen ter plaatse van weefvak	verhoogd risico op stressvolle situaties i.v.m. onverwachte situatie met 2 uitvoegingen	verhoogd risico op stressvolle situaties i.v.m. onverwachte situatie met 2 uitvoegingen

¹ Hierbij is het brede mobiliteitspakket van de A2 niet meegenomen en zijn berekeningen uitgevoerd op basis van een maximumsnelheid van 100 km/u.

² Er treedt bij dit weefvak geen congestie op wegens disbalans in het verkeer (95 % komt van rijrichting zuid naar west, 5% komt van rijrichting west naar noord). Dit heeft wel gevolgen voor het criterium verkeersveiligheid.

³ Er treedt bij dit weefvak geen congestie op wegens disbalans in het verkeer (95 % komt van rijrichting zuid naar west, 5% komt van rijrichting west naar noord). Dit heeft wel gevolgen voor het criterium verkeersveiligheid.

⁴ Op basis van de verkeersveiligheidsmatrix scoort deze variant op de grens van geel en oranje. Om het verschil met de andere varianten zichtbaar te maken is deze cel oranje gekleurd.

Criteria	A1: geen aanpassing	C4: ontvlechting zuid naar west met uitvoeging	D2: turbineboog oost naar zuid	E3: fly-over zuid naar west met uitvoeging	E4: turbineboog zuid naar west met uitvoeging
maakbaarheid	geen aanpassingen	weekeindafsluitingen benodigd voor de dekken over de verbindingswegen. Realiseren tussensteunpunten op de A2 is een aandachtspunt. Hiervoor zijn beperkingen nodig. Geen overlast op de A15	weekeindafsluitingen benodigd voor de dekken over de verbindingswegen. Realiseren kunstwerken over de A2 en in de A15 zijn aandachtspunt. Hiervoor zijn beperkingen nodig op de A2 en A15	fly-over de A2, A15 en verbindingswegen is lastig te realiseren in verkeer. Overspanningen zijn erg lang	weekeindafsluitingen benodigd voor de dekken over de verbindingswegen. Realiseren kunstwerken over de A2 en in de A15 zijn aandachtspunt. Hiervoor zijn beperkingen nodig op de A2 en A15
onderhoudbaarheid	geen extra asfalt en kunstwerken Rangeerbaan blijft behouden	onderhoud aan extra kunstwerk benodigd	onderhoud aan extra kunstwerken benodigd. Middenterreinen zijn lastiger te bereiken	onderhoud aan fly-over benodigd	onderhoud aan extra kunstwerken benodigd. Middenterreinen zijn lastiger te bereiken
duurzaamheid	geen aanpassingen	veel behoud van bestaande rijbanen. Nieuw (lang) kunstwerk	bestaande klaverblad komt te vervallen Nieuwe kunstwerken benodigd en grondlichamen	bestaande klaverblad komt te vervallen. Nieuw lang kunstwerk benodigd en nieuwe grondlichamen	bestaande klaverblad komt te vervallen Nieuwe kunstwerken benodigd en nieuwe grondlichamen
ruimtelijke kwaliteit	geen extra asfalt en kunstwerken	nieuwe verbindingsweg op niveau +1,5 ter plaatse van ontvlechtingsviaduct	nieuwe verbindingsweg op niveau +1,5 ter plaatse van kruising klaverblad	nieuwe verbindingsweg op niveau +2 over 350 m ter plaatse van kruising A15 en turbineboog noord-oost	nieuwe verbindingsweg op niveau +1,5 ter plaatse van kruising klaverblad
milieueffecten (geluid, lucht en natuur)	niet onderscheidend	niet onderscheidend	niet onderscheidend	niet onderscheidend	niet onderscheidend
ruimtebeslag	geen aanpassingen	beperkt extra ruimtebeslag	beperkt extra ruimtebeslag	beperkt extra ruimtebeslag	beperkt extra ruimtebeslag
kosten (inclusief andere aanpassingen kp. Deil) (meerkosten ten opzichte van oplossing kp. Deil in VKA)	ongeveer EUR 60 miljoen (minderkosten EUR 20 miljoen)	ongeveer EUR 85 miljoen (meerkosten EUR 5 miljoen) ¹	ongeveer EUR 110 miljoen (meerkosten EUR 30 miljoen) ²	ongeveer EUR 115 miljoen (meerkosten EUR 35 miljoen) ⁷	ongeveer EUR 110 miljoen (meerkosten EUR 30 miljoen) ³
toekomstvastheid					
- uitbreiding kp. Deil (2x4-rijstroken A2 in kp. Deil)	geen extra kunstwerken over de A2	kruising A2 bovenlangs is aandachtspunt	kruising A2 bovenlangs is aandachtspunt	overspanningen fly-over worden mogelijk nog langer	kruising A2 bovenlangs is aandachtspunt
- verplaatsing aansluiting Waardenburg	geen effect op mogelijkheden verplaatsing aansluiting Waardenburg	geen effect op mogelijkheden verplaatsing aansluiting Waardenburg	geen effect op mogelijkheden verplaatsing aansluiting Waardenburg	fly-over heeft lengte op de A2Li nodig. Hierdoor neemt de beschikbare lengte af tussen kp. Deil en Waardenburg	geen effect op mogelijkheden verplaatsing aansluiting Waardenburg
- A15 Deil-Valburg 2x3 (verkeerseffecten) ⁴	geen aanpassingen aan kp. Deil en kp. Deil blijft hierdoor flexibel	investeringen in kp. Deil worden niet overbodig	investeringen in kp. Deil worden niet overbodig	locatie steunpunten zijn aandachtspunt bij uitbreiding turbine van oost naar zuid	investeringen in kp. Deil worden niet overbodig
restrisico's ten aanzien van planuitwerking	te hoge I/C-verhoudingen in weefvakken kp. Deil. te hoge I/C-verhoudingen op hoofdbanen A2 in kp. Deil	ontvlechting is geen standaardoplossing conform ROA. Te hoge I/C-verhouding weefvak A2Li. Te hoge I/C-verhoudingen op hoofdbanen A2 in kp. Deil	te hoge I/C-verhouding weefvak A2Li. Te hoge I/C-verhoudingen op hoofdbanen A2 in kp. Deil. Het grondlichaam van de turbineboog raakt het grondlichaam van de Betuwelijn	te hoge I/C-verhoudingen op hoofdbanen A2 in kp. Deil. Het grondlichaam van de turbineboog raakt het grondlichaam van de Betuwelijn	te hoge I/C-verhoudingen op hoofdbanen A2 in kp. Deil. Het grondlichaam van de turbineboog raakt het grondlichaam van de Betuwelijn

¹ Op basis van viltstiftschetsen, hierbij zijn onder andere eventuele zichtbreedtes niet meegenomen.

² Op basis van variant E4.

³ Op basis van een inpassend ontwerp.

⁴ Uitbreiding van de A15 tussen kp. Deil en kp. Valburg is niet voorzien vanuit het ministerie Infrastructuur en Waterstaat.

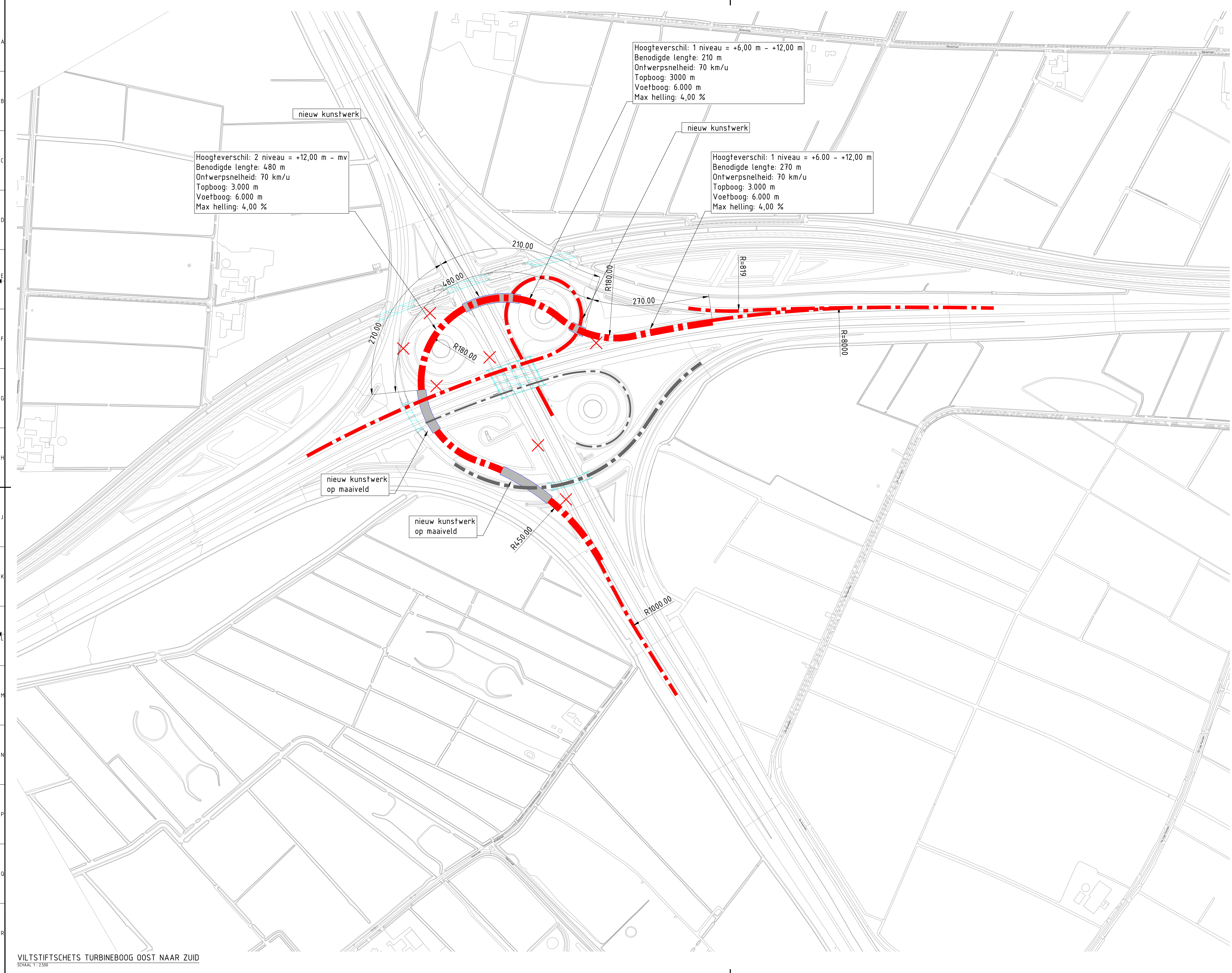
Criteria	A1: geen aanpassing	C4: ontvlechting zuid naar west met uitvoeging	D2: turbineboog oost naar zuid	E3: fly-over zuid naar west met uitvoeging	E4: turbineboog zuid naar west met uitvoeging
		klaverbladlus zuid naar west raakt het grondlichaam van de Betuwelijn In de noordelijke buitenberm van de A15 ligt een buisleiding met gevaarlijke inhoud		in de noordelijke buitenberm van de A15 ligt een buisleiding met gevaarlijke inhoud	in de noordelijke buitenberm van de A15 ligt een buisleiding met gevaarlijke inhoud



BIJLAGE: VILTSTIFTSCHETS ONTVLECHTING VAN ZUID NAAR WEST MET UITVOEGING



BIJLAGE: VILTSTIFTSCHETS TURBINEBOOG OOST NAAR ZUID



VILTSTIFTSCHETS TURBINEBOOG OOST NAAR ZUID
 SCHAAAL 1:2500

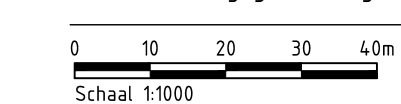
HOEVEELHEDEN

Maaveld naar Fly-over oost naar zuid zonder rangeerbaan en met uitvoering

		Lengte [m]	Breedte [m]	Oppervlakte [m ²]
Nieuwe rijbaan	Verbindingsweg Tiel-Den Bosch	1.550,00	11,50	17.825,00
Slopen rijbaan	Parallelbaan A15L	400,00	8,00	3.200,00
	Verbindingsweg Tiel-Den Bosch (bus)	1.050,00	8,00	8.400,00
Nieuw kunstwerk	Verbindingsweg Tiel -> Den Bosch	30,00	18,90	567,00
	Verbindingsweg Tiel -> Den Bosch	75,00	18,90	1.417,50
	Verbindingsweg Tiel -> Den Bosch	90,00	18,90	1.701,00
	Verbindingsweg Tiel -> Den Bosch	120,00	18,90	2.268,00
Slopen kunstwerk	n.v.t.			

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Schaal 1:1000

Witveen Bos

Wijze	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

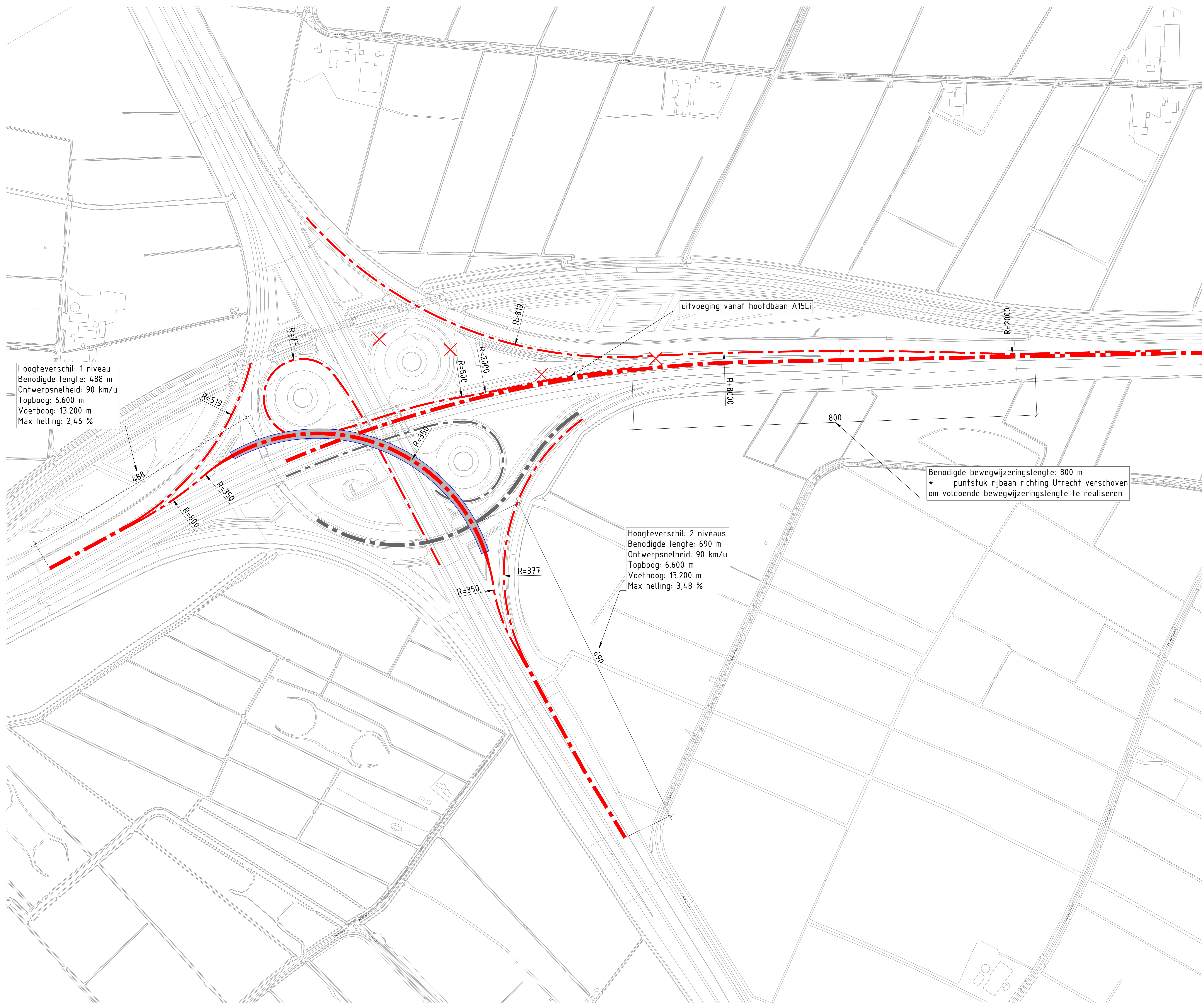
Ondraaggever
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderveld
 Viltstiftschets kp Deil
 Turbineboog oost naar zuid

Status	Definitief	Getekend	M.H. Dikken
Datum	26-10-2021	Gecontroleerd	M.J. Hovenga
Schaal	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer
1:2500	841x1260	116091	1420
			Bladnummer
			1/1



BIJLAGE: VILTSTIFTSCHETS FLY-OVER ZUID NAAR WEST MET UITVOEGING



Hoogteverschil: 1 niveau
 Benodigde lengte: 488 m
 Ontwerpsnelheid: 90 km/u
 Tophoog: 6.600 m
 Voethoog: 13.200 m
 Max helling: 2,46 %

Hoogteverschil: 2 niveaus
 Benodigde lengte: 690 m
 Ontwerpsnelheid: 90 km/u
 Tophoog: 6.600 m
 Voethoog: 13.200 m
 Max helling: 3,48 %

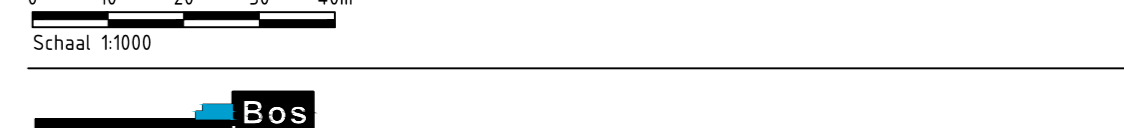
Benodigde bewegwijzering lengte: 800 m
 * puntstuk rijbaan richting Utrecht verschoven om voldoende bewegwijzering lengte te realiseren

HOEVEELHEDEN
 Bij over zuid naar west zonder rangeerbaan en met uitvoeging

	Lengte [m]	Breedte [m]	Opgeval [m³]
Nieuwe rijbaan			
VB Den Bosch -> Rotterdam	855,00	8,00	7.880,00
VB Den Bosch -> Rotterdam	690,00	11,50	7.935,00
VB Tel->Den Bosch	765,00	8,00	6.120,00
VB Tel->Utrecht	1.120,00	8,00	8.920,00
Stoepen rijbaan			
RB A15Li	1.120,00	8,00	8.960,00
RB A2 (LZ, richting Utrecht)	365,00	8,00	2.920,00
VB Den Bosch -> Rotterdam	690,00	8,00	5.520,00
Herconstrueren rijbaan			
VB Zuid -> Oost	530,00	8,00	4.240,00
VB Noord -> Zuid	390,00	8,00	3.120,00
Nieuw kunstwerk			
VB Den Bosch -> Rotterdam	626,00	21,20	13.271,20
Stoepen kunstwerk	n.v.t.		

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Witveen | Bos

Wijr:	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

Opdrachtgever:
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project:
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderdeld:
 Viltstiftschets kp Deil
 Fly-over zuid naar west zonder rangeerbaan en met uitvoeging

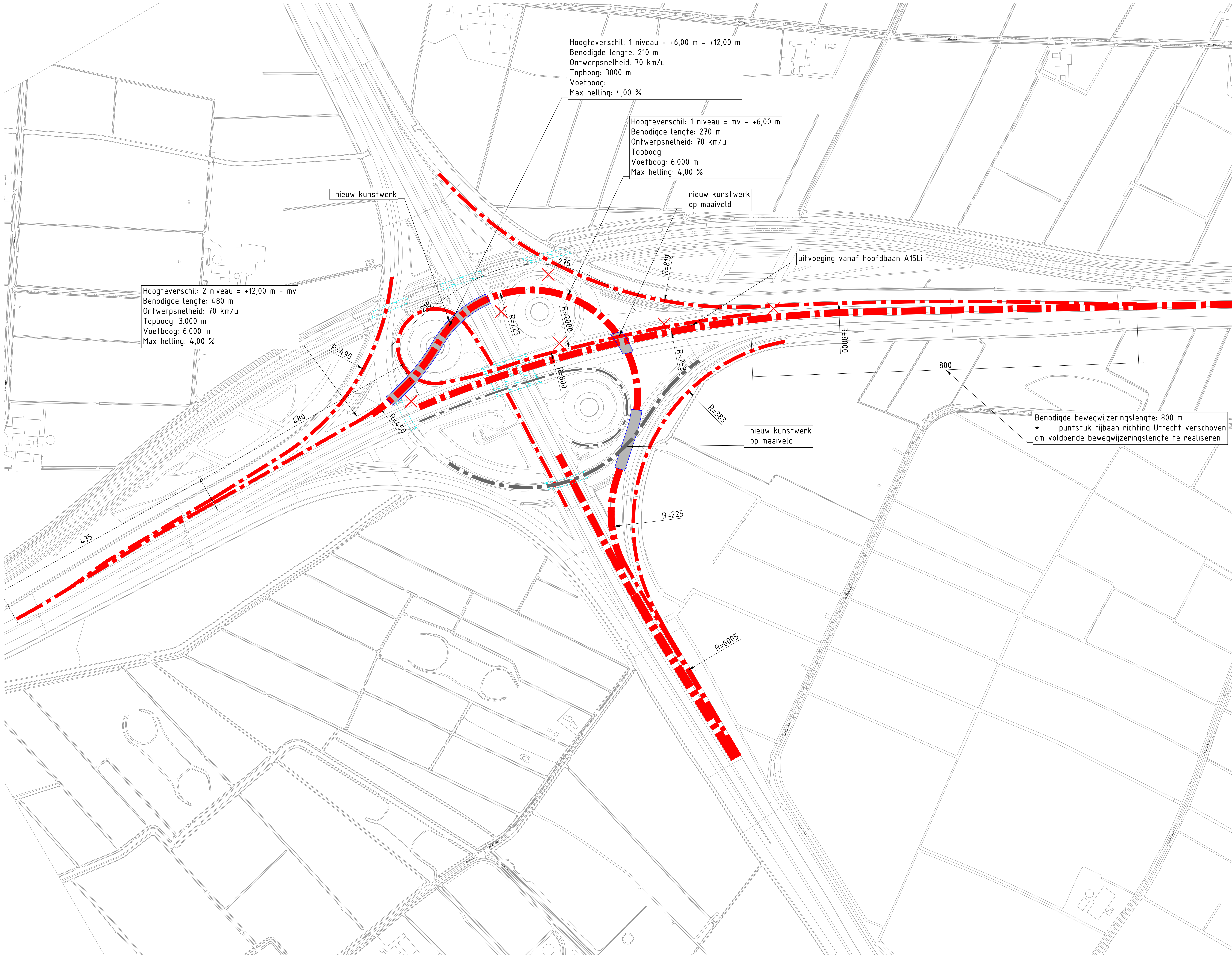
Status	Definitief	Getekend	F.D. Christlan-Clark
Datum	26-10-2021	Gecontroleerd	M.J. Hovenga
		Goedgekeurd	W.F. van den Berg

Schaal	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer	Bladnummer
1:2500	A1	116091	1419	1/1

Witveen|Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
 Van Terschellingstraat 2 | Postbus 233 | 17400 AB Overvee | +31 (0)570 99 79 11 | www.witveenbos.com | KvK: 38020735
 Productum: 10/26/2021 11:00

IV

BIJLAGE: VILTSTIFTSCHETS TURBINEBOOG ZUID NAAR WEST MET UITVOEGING



Hoogteverschil: 1 niveau = +6,00 m - +12,00 m
 Benodigde lengte: 210 m
 Ontwerpsnelheid: 70 km/u
 Tophoog: 3000 m
 Voetboog:
 Max helling: 4,00 %

Hoogteverschil: 1 niveau = mv +6,00 m
 Benodigde lengte: 270 m
 Ontwerpsnelheid: 70 km/u
 Tophoog:
 Voetboog: 6.000 m
 Max helling: 4,00 %

Hoogteverschil: 2 niveau = +12,00 m - mv
 Benodigde lengte: 480 m
 Ontwerpsnelheid: 70 km/u
 Tophoog: 3.000 m
 Voetboog: 6.000 m
 Max helling: 4,00 %

Benodigde bewegwijzering lengte: 800 m
 * puntstuk rijbaan richting Utrecht verschoven om voldoende bewegwijzering lengte te realiseren

HOEVEELHEDEN

	Length [m]	Breedte [m]	Oppervlakte [m ²]
Nieuwe rijbaan			
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam (1 rijstrook)	1.013,00	8,00	8.104,00
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam (2 rijstrook)	1.147,00	11,50	13.185,50
Verbindingsweg Tiel-Den Bosch	1.000,00	8,00	8.000,00
Verbindingsweg Utrecht-Rotterdam	1.171,00	8,00	12.568,00
Verbindingsweg Den Bosch-Tiel	700,00	8,00	5.600,00
Slopen rijbaan			
Parkeerbaan A15LI	1.410,00	8,00	11.280,00
Verbindingsweg Tiel-Den Bosch (1w)	430,00	8,00	3.440,00
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam (1w)	420,00	8,00	3.360,00
Verbindingsweg Utrecht-Rotterdam	600,00	8,00	4.800,00
Verbindingsweg Den Bosch-Tiel	700,00	8,00	5.600,00
Nieuw kunstwerk			
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam nr. 1	130,00	18,50	2.405,00
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam nr. 2	30,00	18,50	555,00
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam nr. 3	30,00	18,50	555,00
Slopen kunstwerk			
m.c.			

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoopafvoer in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

Wij: Getekend Datum Omschrijving

A
B
C

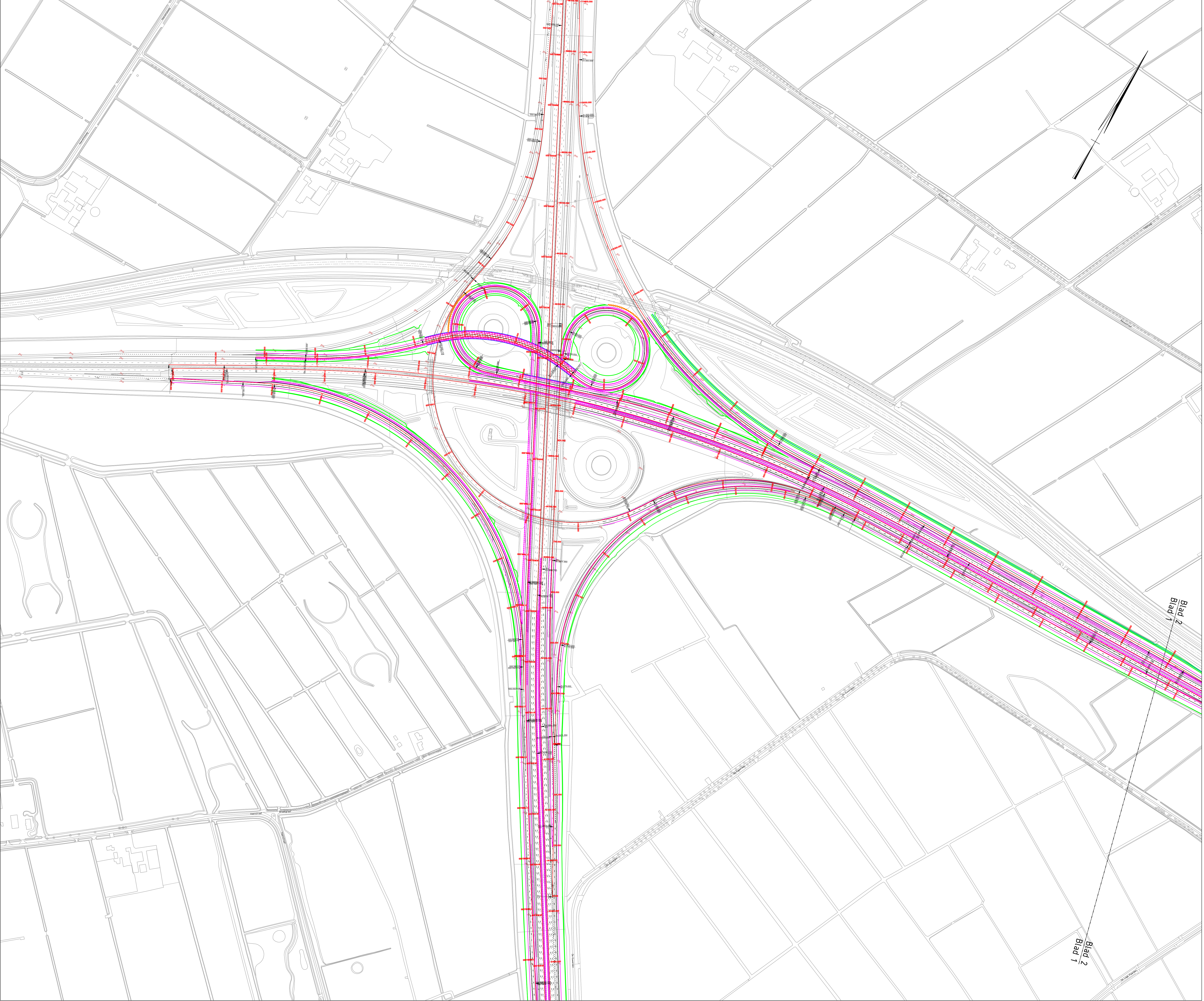
Opdrachtgever:
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project:
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderdeel:
 Viltstiftschets kp Deil
 Turbineboog zuid naar west met uitvoeging

Status	Definitief	Gekeurd	M.H. Dikken
Datum	26-10-2021	Gecontroleerd	M.J. Hovinga
Schaal	Schaal	Goedgekeurd	W.F. van den Berg
1:2500	841x1260	Projectcode	Tekeningnummer
		116091	1418
			Bladnummer
			1/1

V

BIJLAGE: IO ONTVLECHTING VAN ZUID NAAR WEST MET UITVOEGING



LEGENDA

- Geluidsscherm
- Gelideraal
- Alignedient
- Bestaande situatie
- Bestaande kunstwerken
- Verbreden kunstwerken
- Vervangen kunstwerken
- Nieuwe kunstwerken

GEKOPPELDE XREFS

Xref: Bestaande kunstwerken_2022.dwg
 Xref: Bestaande situatie_2022.dwg
 Xref: Bestaande situatie_2022.dwg
 Xref: Bestaande situatie_2022.dwg
 Xref: Bestaande situatie_2022.dwg
 Xref: Bestaande situatie_2022.dwg
 Xref: Bestaande situatie_2022.dwg
 Xref: Bestaande situatie_2022.dwg

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

Schaal 1:2500

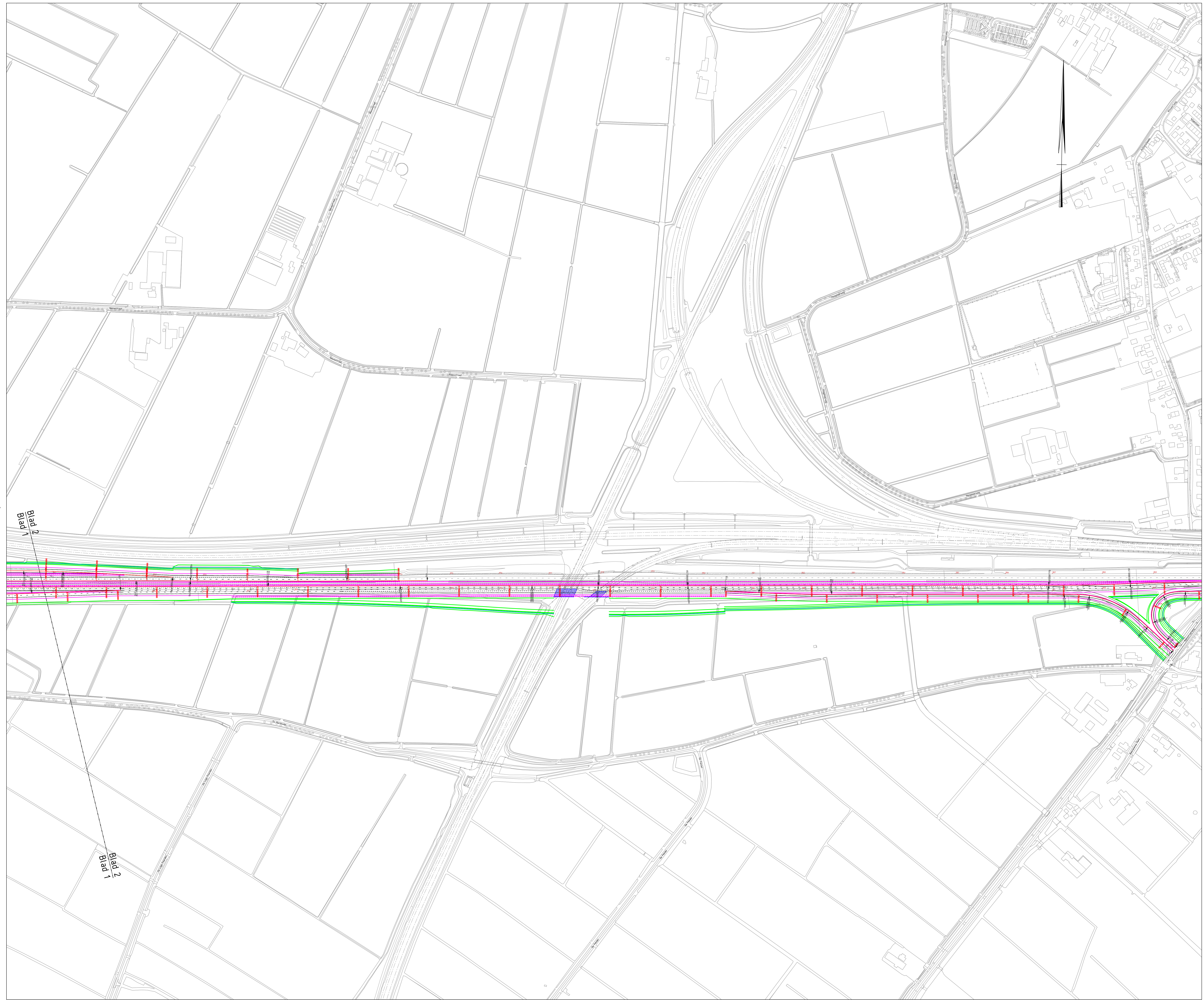


Wijz.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

Opdrachtgever
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderdeel
 Situatietekening
 Alternatief van knooppunt Deil - ontvlechten

Status	Datum	Getekend	Gecontroleerd	Goedgekeurd
Definitief	26-10-2021	Z.H. Staneva	M.J. Hovenga	W.F. van den Berg
Schaal	1:2500	Formaat	A0	Projectcode
				116091
				Tekeningnummer
				9748
				Bladnummer
				1/2



Blad 2
Blad 1

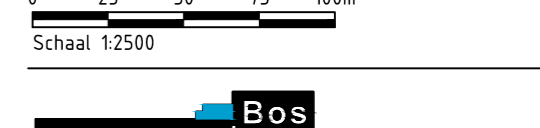
Blad 2
Blad 1

- LEGENDA**
- Geluidsscherm
 - Geteldefail
 - Aalignement
 - Bestaande situatie
 - Bestaande kunstwerken
 - Verbreden kunstwerken
 - Vervangen kunstwerken
 - Nieuwe kunstwerken

GEKOPPELDE XREFS
 Xref: Bestaande kunstwerken_202.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_202.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_202.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_202.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_202.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_202.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_202.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_202.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_202.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_202.dwg

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksoverheidsstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Wijz.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

Opdrachtgever
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderdeel
 Situatietekening
 Alternatief van knooppunt Deil - ontvlechten

Status	Definitief	Getekend	Z.H. Staneva
Datum	26-10-2021	Gecontroleerd	M.J. Hovenga
Schaal	1:2500	Goedgekeurd	W.F. van den Berg
Formaat	A0	Projectcode	116091
		Tekeningnummer	9748
		Bladnummer	2/2

VI

BIJLAGE: IO VILTSTIFTSCHETS TURBINEBOOG ZUID NAAR WEST MET UITVOEGING



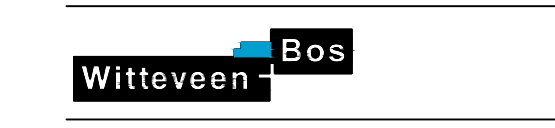
- Legenda**
- Geluidsscherm
 - Geleiderail
 - Alignedient
 - Bestaande situatie
 - Bestaande kunstwerken
 - Verbreiden kunstwerken
 - Vervangen kunstwerken
 - Nieuwe kunstwerken

GEKOPPELDE XREFS

- Openbaar Del-voorontwerp
- Rijkswaterstaat 1724
- Aankomst ETR weg
- Geleiderail ETR weg
- Alignedient ETR weg
- Knp-Veranderingen_knp_002.dwg
- Rijkswaterstaat_1724.dwg
- ALPHAZAARDI_TOTAAL_v01_1-2018.dwg
- Knp_KANARID_TOTAAL_v01_1-2018.dwg

OPMERKINGEN

- Haken in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogteafwijking in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijkswaterstaatsstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

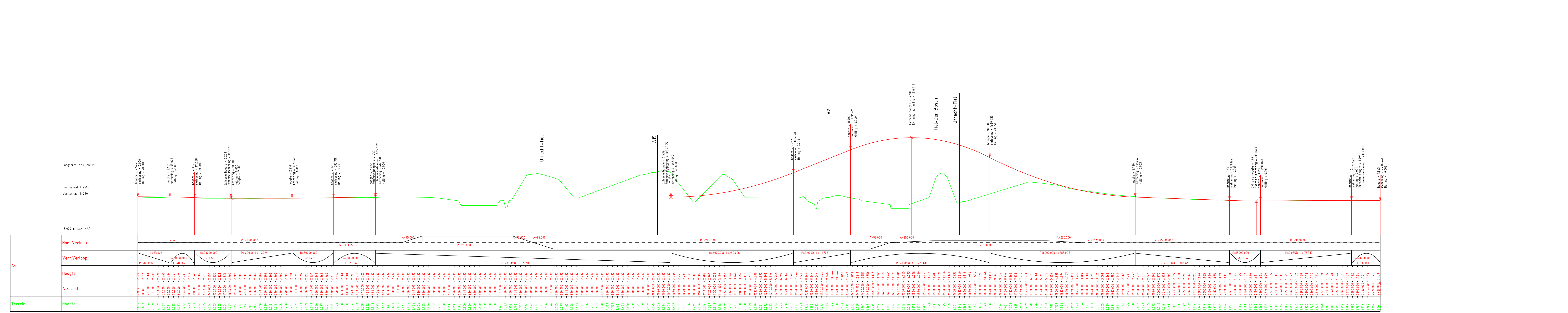


Wijk	Getuid	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

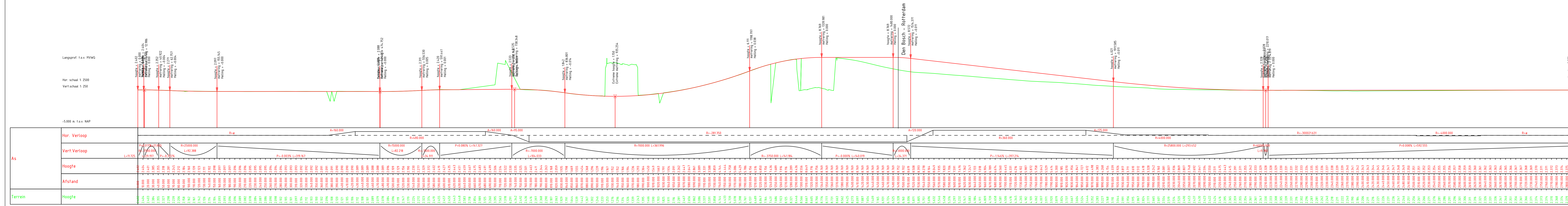
Opdrachtgever:
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project:
MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderdeel:
Variant knp Deil
IO turbineboog zuid naar west met uitvoering

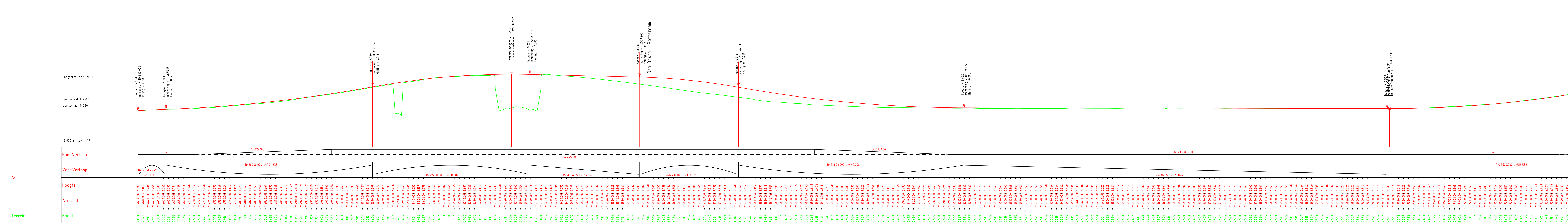
Status	Definitief	Getuid	M.H. Dikken
Datum	26-10-2021	Goedgekeurd	M.J. Hovinga
Schaal	841x1470	Projectcode	116091
		Tekeningnummer	9747
		Blaiknummer	1/1



Langteprofiel IO turbineboog zuid naar west as MVHN



Langteprofiel verbindingsboog Utrecht-Tiel noord naar oost as MWVG



Langteprofiel A15 HRR west naar oost as MHSR

GEKOPPELDE XREFS

- Openbaar Del. Waarschijning
- BGT - Openbaar Del. Waarschijning
- Geometrie A2 1711 mg
- Geometrie A2 1712 mg
- Geometrie A2 1713 mg
- Geometrie A2 1714 mg
- Geometrie A2 1715 mg
- Geometrie A2 1716 mg
- Geometrie A2 1717 mg
- Geometrie A2 1718 mg
- Geometrie A2 1719 mg
- Geometrie A2 1720 mg
- Geometrie A2 1721 mg
- Geometrie A2 1722 mg
- Geometrie A2 1723 mg
- Geometrie A2 1724 mg
- Geometrie A2 1725 mg
- Geometrie A2 1726 mg
- Geometrie A2 1727 mg
- Geometrie A2 1728 mg
- Geometrie A2 1729 mg
- Geometrie A2 1730 mg
- Geometrie A2 1731 mg
- Geometrie A2 1732 mg
- Geometrie A2 1733 mg
- Geometrie A2 1734 mg
- Geometrie A2 1735 mg
- Geometrie A2 1736 mg
- Geometrie A2 1737 mg
- Geometrie A2 1738 mg
- Geometrie A2 1739 mg
- Geometrie A2 1740 mg
- Geometrie A2 1741 mg
- Geometrie A2 1742 mg
- Geometrie A2 1743 mg
- Geometrie A2 1744 mg
- Geometrie A2 1745 mg
- Geometrie A2 1746 mg
- Geometrie A2 1747 mg
- Geometrie A2 1748 mg
- Geometrie A2 1749 mg
- Geometrie A2 1750 mg
- Geometrie A2 1751 mg
- Geometrie A2 1752 mg
- Geometrie A2 1753 mg
- Geometrie A2 1754 mg
- Geometrie A2 1755 mg
- Geometrie A2 1756 mg
- Geometrie A2 1757 mg
- Geometrie A2 1758 mg
- Geometrie A2 1759 mg
- Geometrie A2 1760 mg
- Geometrie A2 1761 mg
- Geometrie A2 1762 mg
- Geometrie A2 1763 mg
- Geometrie A2 1764 mg
- Geometrie A2 1765 mg
- Geometrie A2 1766 mg
- Geometrie A2 1767 mg
- Geometrie A2 1768 mg
- Geometrie A2 1769 mg
- Geometrie A2 1770 mg
- Geometrie A2 1771 mg
- Geometrie A2 1772 mg
- Geometrie A2 1773 mg
- Geometrie A2 1774 mg
- Geometrie A2 1775 mg
- Geometrie A2 1776 mg
- Geometrie A2 1777 mg
- Geometrie A2 1778 mg
- Geometrie A2 1779 mg
- Geometrie A2 1780 mg
- Geometrie A2 1781 mg
- Geometrie A2 1782 mg
- Geometrie A2 1783 mg
- Geometrie A2 1784 mg
- Geometrie A2 1785 mg
- Geometrie A2 1786 mg
- Geometrie A2 1787 mg
- Geometrie A2 1788 mg
- Geometrie A2 1789 mg
- Geometrie A2 1790 mg
- Geometrie A2 1791 mg
- Geometrie A2 1792 mg
- Geometrie A2 1793 mg
- Geometrie A2 1794 mg
- Geometrie A2 1795 mg
- Geometrie A2 1796 mg
- Geometrie A2 1797 mg
- Geometrie A2 1798 mg
- Geometrie A2 1799 mg
- Geometrie A2 1800 mg
- Geometrie A2 1801 mg
- Geometrie A2 1802 mg
- Geometrie A2 1803 mg
- Geometrie A2 1804 mg
- Geometrie A2 1805 mg
- Geometrie A2 1806 mg
- Geometrie A2 1807 mg
- Geometrie A2 1808 mg
- Geometrie A2 1809 mg
- Geometrie A2 1810 mg
- Geometrie A2 1811 mg
- Geometrie A2 1812 mg
- Geometrie A2 1813 mg
- Geometrie A2 1814 mg
- Geometrie A2 1815 mg
- Geometrie A2 1816 mg
- Geometrie A2 1817 mg
- Geometrie A2 1818 mg
- Geometrie A2 1819 mg
- Geometrie A2 1820 mg
- Geometrie A2 1821 mg
- Geometrie A2 1822 mg
- Geometrie A2 1823 mg
- Geometrie A2 1824 mg
- Geometrie A2 1825 mg
- Geometrie A2 1826 mg
- Geometrie A2 1827 mg
- Geometrie A2 1828 mg
- Geometrie A2 1829 mg
- Geometrie A2 1830 mg
- Geometrie A2 1831 mg
- Geometrie A2 1832 mg
- Geometrie A2 1833 mg
- Geometrie A2 1834 mg
- Geometrie A2 1835 mg
- Geometrie A2 1836 mg
- Geometrie A2 1837 mg
- Geometrie A2 1838 mg
- Geometrie A2 1839 mg
- Geometrie A2 1840 mg
- Geometrie A2 1841 mg
- Geometrie A2 1842 mg
- Geometrie A2 1843 mg
- Geometrie A2 1844 mg
- Geometrie A2 1845 mg
- Geometrie A2 1846 mg
- Geometrie A2 1847 mg
- Geometrie A2 1848 mg
- Geometrie A2 1849 mg
- Geometrie A2 1850 mg
- Geometrie A2 1851 mg
- Geometrie A2 1852 mg
- Geometrie A2 1853 mg
- Geometrie A2 1854 mg
- Geometrie A2 1855 mg
- Geometrie A2 1856 mg
- Geometrie A2 1857 mg
- Geometrie A2 1858 mg
- Geometrie A2 1859 mg
- Geometrie A2 1860 mg
- Geometrie A2 1861 mg
- Geometrie A2 1862 mg
- Geometrie A2 1863 mg
- Geometrie A2 1864 mg
- Geometrie A2 1865 mg
- Geometrie A2 1866 mg
- Geometrie A2 1867 mg
- Geometrie A2 1868 mg
- Geometrie A2 1869 mg
- Geometrie A2 1870 mg
- Geometrie A2 1871 mg
- Geometrie A2 1872 mg
- Geometrie A2 1873 mg
- Geometrie A2 1874 mg
- Geometrie A2 1875 mg
- Geometrie A2 1876 mg
- Geometrie A2 1877 mg
- Geometrie A2 1878 mg
- Geometrie A2 1879 mg
- Geometrie A2 1880 mg
- Geometrie A2 1881 mg
- Geometrie A2 1882 mg
- Geometrie A2 1883 mg
- Geometrie A2 1884 mg
- Geometrie A2 1885 mg
- Geometrie A2 1886 mg
- Geometrie A2 1887 mg
- Geometrie A2 1888 mg
- Geometrie A2 1889 mg
- Geometrie A2 1890 mg
- Geometrie A2 1891 mg
- Geometrie A2 1892 mg
- Geometrie A2 1893 mg
- Geometrie A2 1894 mg
- Geometrie A2 1895 mg
- Geometrie A2 1896 mg
- Geometrie A2 1897 mg
- Geometrie A2 1898 mg
- Geometrie A2 1899 mg
- Geometrie A2 1900 mg
- Geometrie A2 1901 mg
- Geometrie A2 1902 mg
- Geometrie A2 1903 mg
- Geometrie A2 1904 mg
- Geometrie A2 1905 mg
- Geometrie A2 1906 mg
- Geometrie A2 1907 mg
- Geometrie A2 1908 mg
- Geometrie A2 1909 mg
- Geometrie A2 1910 mg
- Geometrie A2 1911 mg
- Geometrie A2 1912 mg
- Geometrie A2 1913 mg
- Geometrie A2 1914 mg
- Geometrie A2 1915 mg
- Geometrie A2 1916 mg
- Geometrie A2 1917 mg
- Geometrie A2 1918 mg
- Geometrie A2 1919 mg
- Geometrie A2 1920 mg
- Geometrie A2 1921 mg
- Geometrie A2 1922 mg
- Geometrie A2 1923 mg
- Geometrie A2 1924 mg
- Geometrie A2 1925 mg
- Geometrie A2 1926 mg
- Geometrie A2 1927 mg
- Geometrie A2 1928 mg
- Geometrie A2 1929 mg
- Geometrie A2 1930 mg
- Geometrie A2 1931 mg
- Geometrie A2 1932 mg
- Geometrie A2 1933 mg
- Geometrie A2 1934 mg
- Geometrie A2 1935 mg
- Geometrie A2 1936 mg
- Geometrie A2 1937 mg
- Geometrie A2 1938 mg
- Geometrie A2 1939 mg
- Geometrie A2 1940 mg
- Geometrie A2 1941 mg
- Geometrie A2 1942 mg
- Geometrie A2 1943 mg
- Geometrie A2 1944 mg
- Geometrie A2 1945 mg
- Geometrie A2 1946 mg
- Geometrie A2 1947 mg
- Geometrie A2 1948 mg
- Geometrie A2 1949 mg
- Geometrie A2 1950 mg
- Geometrie A2 1951 mg
- Geometrie A2 1952 mg
- Geometrie A2 1953 mg
- Geometrie A2 1954 mg
- Geometrie A2 1955 mg
- Geometrie A2 1956 mg
- Geometrie A2 1957 mg
- Geometrie A2 1958 mg
- Geometrie A2 1959 mg
- Geometrie A2 1960 mg
- Geometrie A2 1961 mg
- Geometrie A2 1962 mg
- Geometrie A2 1963 mg
- Geometrie A2 1964 mg
- Geometrie A2 1965 mg
- Geometrie A2 1966 mg
- Geometrie A2 1967 mg
- Geometrie A2 1968 mg
- Geometrie A2 1969 mg
- Geometrie A2 1970 mg
- Geometrie A2 1971 mg
- Geometrie A2 1972 mg
- Geometrie A2 1973 mg
- Geometrie A2 1974 mg
- Geometrie A2 1975 mg
- Geometrie A2 1976 mg
- Geometrie A2 1977 mg
- Geometrie A2 1978 mg
- Geometrie A2 1979 mg
- Geometrie A2 1980 mg
- Geometrie A2 1981 mg
- Geometrie A2 1982 mg
- Geometrie A2 1983 mg
- Geometrie A2 1984 mg
- Geometrie A2 1985 mg
- Geometrie A2 1986 mg
- Geometrie A2 1987 mg
- Geometrie A2 1988 mg
- Geometrie A2 1989 mg
- Geometrie A2 1990 mg
- Geometrie A2 1991 mg
- Geometrie A2 1992 mg
- Geometrie A2 1993 mg
- Geometrie A2 1994 mg
- Geometrie A2 1995 mg
- Geometrie A2 1996 mg
- Geometrie A2 1997 mg
- Geometrie A2 1998 mg
- Geometrie A2 1999 mg
- Geometrie A2 2000 mg

OPMERKINGEN

- Houten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogteafwijking in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

Schaal 1:2500



Witteveen+Bos

Wf: Getekend Datum Omschrijving

A

B

C

Opdrachtgever

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Project

MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderdeel

Variant knp Deil

IO turbineboog zuid naar west met uitvoering lengteprofielen

Status Definitief

Getekend M.H. Dikken

Goedgekeurd M.S. Hovinga

W.F. van den Berg

Datum 26-10-2021

Schaal 1:2500

Projectcode 841x1470

Tekeningnummer 116091

Blaadnummer 9747A

1/1

Witteveen + Bos Roadgronden Ingenieurs B.V.

Van der Veldweg 2 | Postbus 3312 | 3420 AC Deventer | t +31 (0)570 69 79 111 | www.witteveenbos.com | BNL 9820091

21

26

29

Rekening 1024030

XXII

BIJLAGE: VARIANTENSTUDIE WAARDENBURG



MIRT verkenning A2 Deil Vught - fase 2 en 3 Variantenstudie Waardenburg

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

29 maart 2021

Project MIRT verkenning A2 Deil Vught - fase 2 en 3
Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Document Variantenstudie Waardenburg
Status Definitief 02
Datum 30 maart 2021
Referentie 116091-6.4/21-005.098

Projectcode 116091
Projectleider A.M. Springer-Rouwette MSc
Projectdirecteur drs.ing. E.J.N. Rijdsdijk

Auteur(s) I.A.E. Overtoom MSc, ir. M.J. Hovenga
Gecontroleerd door W.F. van den Berg MSc
Goedgekeurd door A.M. Springer-Rouwette MSc

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Catharijnesingel 33
Postbus 24087
3502 MB Utrecht
+31 (0)30 765 19 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
2	CONFIGURATIE HOOFDBAAN A2RE	7
2.1	Beschrijving vraagstuk	7
2.2	Mogelijke varianten	7
2.3	Beoordelingskader	8
2.4	Afweging tot voorkeursvariant	9
3	VORMGEVING WESTELIJKE TOE- EN AFRIT WAARDENBURG	13
3.1	Beschrijving vraagstuk	13
3.2	Mogelijke varianten	13
3.3	Beoordelingskader	15
3.4	Afweging tot voorkeursvariant	16
4	INPASSING OOSTELIJKE AFRIT WAARDENBURG	19
4.1	Beschrijving vraagstuk	19
4.2	Toegepaste maatregelen	19
5	RELATIE BUNGAWALL-WONINGEN	22
5.1	Beschrijving vraagstuk	22
5.2	Mogelijke maatregelen	22
5.3	Effecten	26
5.4	Conclusies en aanbevelingen	28
6	DOORSTROMING ONDERLIGGEND WEGENNET	30
6.1	Beschrijving vraagstuk	30
6.2	Korte termijnpakket	35
6.3	Doorstroming lange termijn	37
6.4	Conclusies en aanbevelingen	40

7	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	41
	Laatste pagina	41
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
	-	

1

INLEIDING

Aanleiding

In de eerste conceptversie van het Voorkeursalternatief (VKA) voor de A2 Deil-Vught, was uitgegaan van het verplaatsen van de aansluiting Waardenburg naar het noorden, buiten de woonkern, zoals te zien in afbeelding 1.1. In het BO-MIRT van november 2020, is besloten dit toch niet te doen en de aansluiting op de huidige plaats te behouden.

Om de bestaande aansluiting Waardenburg in het nieuwe concept VKA te verwerken, is een aantal nieuwe vraagstukken onderzocht en moeten voor deze vraagstukken aanvullende besluiten genomen worden. De vraagstukken zijn:

- 1 configuratie van de hoofdbaan A2Re;
- 2 vormgeving van de westelijke toe- en afrit Waardenburg;
- 3 inpassing van de oostelijke afrit Waardenburg;
- 4 relatie met de Bungawall-woningen;
- 5 doorstroming op het onderliggend wegennet.

Afbeelding 1.1 Verplaatste aansluiting Waardenburg



Dit rapport

In dit rapport zijn de 5 vraagstukken nader onderzocht, en op basis hiervan zijn oplossingen en aanbevelingen ontwikkeld. Hierbij is gekeken naar de onderstaande vraagstukken. Bij het onderzoeken van de vraagstukken is ook gekeken naar knelpunten in de huidige situatie. Tevens heeft ook de robuustheid bij de mogelijke oplossingen meegewogen:

- 1 configuratie hoofdbaan A2Re: voor de configuratie voor de hoofdbaan is het vraagstuk beschreven, de mogelijke varianten weergegeven en vervolgens beoordeeld door middel van een trade-off matrix. Op basis van de beoordeling is een voorkeursvariant aanbevolen;
- 2 vormgeving westelijke toe- en afrit Waardenburg: voor de vormgeving van de westelijke toe- en afrit is het vraagstuk beschreven. Op basis hiervan zijn mogelijke varianten ontwikkeld en beschreven. Deze varianten zijn beoordeeld door middel van een trade-off matrix. Op basis van de beoordeling is een voorkeursvariant aanbevolen;

- 3 inpassing oostelijke afrit Waardenburg: voor de inpassing van de oostelijke afrit zijn maatregelen ontwikkeld ten opzichte van het elementair ontwerp van de afrit om de inpassing van de afrit in relatie tot de historische kern van Waardenburg acceptabel te maken;
- 4 relatie Bungawall-woningen: voor de inpassing van de hoofdbanen in relatie tot de Bungawall-woningen is de problematiek beschreven, de mogelijke oplossingen en effecten beschreven en is aan de hand hiervan gekeken of deze problematiek oplosbaar is;
- 5 doorstroming onderliggend wegennet: voor het onderliggend wegennet is een toets uitgevoerd op de doorstroming en is de maakbaarheid van eventuele benodigde maatregelen getoetst.

Deze rapportage heeft als doel een inhoudelijke onderbouwing te geven vanuit technisch oogpunt. In de kern wordt de inpassing van de A2 beschouwd, inclusief de aansluiting van Waardenburg en het functioneren van het onderliggend wegennet. Het betreft hier objectieve informatie om tot een vertrekpunt te komen voor de inpassing van de A2 bij Waardenburg, als onderdeel van de verkenning uitgewerkt als inpassend ontwerp. In de planuitwerkingsfase dient dit vertrekpunt nader te worden onderzocht en te worden doorontwikkeld naar een integraal inpassend ontwerp.

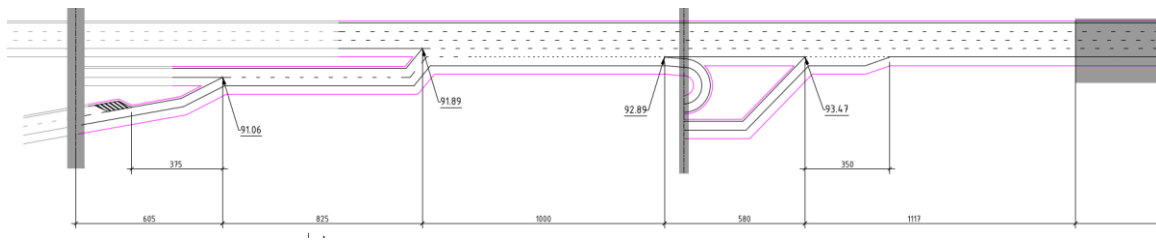
2

CONFIGURATIE HOOFDBAAN A2RE

2.1 Beschrijving vraagstuk

In het concept VKA is tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg op hoofdbaan A2Re een asymmetrisch weefvak 3+2 naar 4+1 opgenomen. Een asymmetrisch weefvak, waarbij de afbuigende rijbaan overgaat in een afrit, brengt verkeersveiligheidsrisico's met zich mee. Bestuurders kunnen namelijk bij deze vormgeving onbedoeld op de afrit terecht komen. Door het handhaven van de bestaande aansluiting ontstaat meer ruimte tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg, waardoor andere oplossingen mogelijk zijn waarbij dit verkeersveiligheidsrisico niet aanwezig is. Daarom is voor hoofdbaan A2Re een aanvullende afweging gemaakt.

Afbeelding 2.1 Rijstrokschema hoofdbaan A2 tussen knooppunt Deil en Waalbrug



2.2 Mogelijke varianten

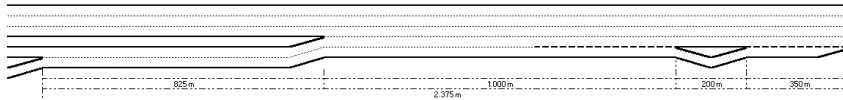
Voor de configuratie van hoofdbaan A2Re tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg zijn 3 configuraties ontwikkeld:

- asymmetrisch weefvak (conform VKA);
- uitvoeging en rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg;
- uitvoeging en rijstrookbeëindiging na toerit Waardenburg.

Asymmetrisch weefvak

Bij het asymmetrisch weefvak is tussen knooppunt Deil en afrit Waardenburg een asymmetrisch weefvak 3+2 naar 4+1 toegepast (zie afbeelding 2.2). Voor deze inpassing is tussen de samenvoeging van de verbindingswegen Tiel -> 's-Hertogenbosch/Rotterdam -> 's-Hertogenbosch en de samenvoeging verbindingswegen/hoofdbaan A2Re de lengte vergroot naar 825 m, om te voldoen aan turbulentie conform de Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen (ROA). Voor de volledige configuratie vanaf knooppunt Deil is minimaal 2.375 m benodigd. Bij deze configuratie is het verkeersveiligheidsrisico aanwezig dat verkeer vanuit Rotterdam/Tiel onbedoeld op de afrit terecht komt, wanneer ze geen rijstrookwisselingen uitvoeren. De rechtterijstrook van de samenvoeging gaat immers over in de afrit. Vanuit Utrecht moeten wel bewust rijstrookwisselingen uitgevoerd worden om de afrit Waardenburg te halen. Het voordeel bij deze oplossing is dat een meest linkerrijstrook niet hoeft te worden afgestreept.

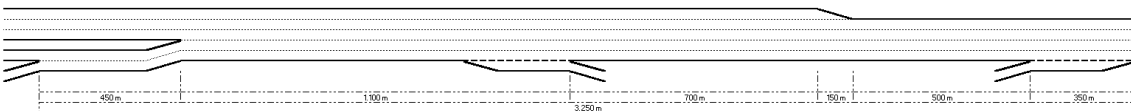
Afbeelding 2.2 Rijstrookconfiguratie asymmetrisch weefvak



Uitvoering en rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg

Om een asymmetrisch weefvak te voorkomen, en daarmee de risico's van de afvallende rijstrook, zijn 2 varianten ontwikkeld met een uitvoering. Bij de eerste variant is tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg een samenvoeging en uitvoering toegepast. Hierdoor zijn na afrit Waardenburg nog 5 rijstroken aanwezig. Om aan te sluiten op de 4 doorgaande rijstroken van A2Re is tussen de uitvoering en invoeging Waardenburg een rijstrookbeëindiging ingepast. Hiervoor moet de afstand tussen de uit- en invoeging verlengd worden tot minimaal 1.350 m. Tussen de samenvoegingen op de verbindingswegen van knooppunt Deil is geen 825 m meer benodigd, maar 450 m. Tussen de samenvoeging op de hoofdbaan en uitvoering is op basis van turbulentie 1.100 m benodigd. Op basis van bewegwijzering is hier minimaal 600 m benodigd, maar dan moet het aankondigingsbord wel voor de samenvoeging geplaatst worden. Vanaf 1.200 m kan het aankondigingsbord na de samenvoeging ingepast worden. Voor de gehele configuratie is minimaal 3.250 m benodigd, maar kan de afrit wel eerder starten dan bij de variant met het asymmetrisch weefvak. Wel is de toerit of afrit zeer lang in verband met de benodigde afstand tussen de invoeging en uitvoering. In afbeelding 2.3 is deze variant weergegeven.

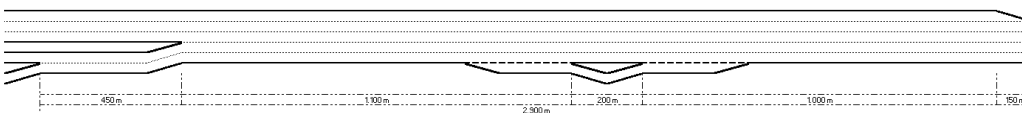
Afbeelding 2.3 Rijstrookconfiguratie uitvoering en rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg



Uitvoering en rijstrookbeëindiging na toerit Waardenburg

Om de afstand te beperken is een variant ontwikkeld met een uitvoering naar afrit Waardenbrug waarbij de rijstrookbeëindiging niet tussen de invoeging en uitvoering is geplaatst, maar na de invoeging. Hierdoor kan de lengte van de toe- en afrit beperkt worden. Wel is over een langere lengte een vijfde rijstrook benodigd. Tot aan de uitvoering is deze variant gelijk aan de variant 'uitvoering en rijstrookbeëindiging tussen toe- en afrit Waardenburg'. In afbeelding 2.4 is deze variant weergegeven.

Afbeelding 2.4 Rijstrookconfiguratie uitvoering en rijstrookbeëindiging na toerit Waardenburg



2.3 Beoordelingskader

Voor de beoordeling van de varianten zijn de beoordelingscriteria bepaald in samenwerking met het projectteam A2, gemeente Westbetuwe, Rijkswaterstaat, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Witteveen+Bos om de trade-off matrix in te kunnen vullen. De beoordelingscriteria zijn weergegeven in tabel 2.1. Voor verkeersveiligheid zijn de risico's ingeschat op basis van de verkeersveiligheidsrisicomatrix met bijbehorende kleur. De overige criteria zijn relatief van elkaar beoordeeld.

Tabel 2.1 Beoordelingscriteria kansrijke varianten

criterium	Toelichting
doorstroming	wat zijn de intensiteit-/capaciteitverhoudingen van de varianten?
verkeersveiligheid	met welke variant kan de verkeersveiligheid van het bestaande wegvak verbeterd worden? De beoordeling vindt plaats op basis van 2 subcriteria: (1) attentiepunten en (2) voldoen aan richtlijn en daarom is deze rij niet ingevuld en gekleurd
- attentiepunten	analyse van de verkeersveiligheidsrisico's
- voldoen aan richtlijn ¹	voldoet het ontwerp aan de richtlijnen?
- restrisico's	welke restrisico's zijn aanwezig? Deze restrisico's zijn afgeleid van de subcriteria attentiepunten en voldoen aan richtlijn. Om dubbelingen te voorkomen is deze rij niet voorzien van kleuren
maakbaarheid	hoe makkelijk kan je het bouwen en wat is het veiligheidsrisico tijdens de realisatie? Welke verkeersmaatregelen zijn nodig om het te bouwen?
onderhoudbaarheid	welke variant is het meest veilig te onderhouden? Zijn er maatregelen nodig om overal te kunnen komen bij onderhoud?
duurzaamheid	mate van materiaalgebruik van een variant
ruimtelijke kwaliteit	wat is de impact van de variant op de ruimtelijke kwaliteit? Hoe is een oplossing in te passen in het open polderlandschap en de bebouwde omgeving?
milieueffecten (geluid, lucht en natuur)	welke variant heeft mogelijk de grootste negatieve effecten ten aanzien van geluid, lucht en natuur?
ruimtebeslag	hoeveel ruimte is benodigd voor een variant in relatie met Waardenbrug (onder andere woningen Veerstraat, Bungawall-woningen, bedrijventerrein Slimwei, woonkern Waardenbrug, et cetera)?
kosten	wat zijn de kosten van een variant op basis van de benodigde aanpassingen, ten opzichte van het budget? Op basis van het concept Voorkeursalternatief uit de zomer van 2020 is een kostenraming opgesteld. Aan de hand van deze kostenraming is een beschikbaar budget vastgesteld dat het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat bijdraagt aan deze opgave
toekomstvastheid	in welke mate leiden de varianten tot overbodige kosten en knelpunten bij eventuele toekomstige aanpassingen? Hierbij is gekeken naar verdere uitbreiding van de A2 en een verplaatsing van aansluiting Waardenburg
restrisico's ten aanzien van planuitwerking	zijn bij de varianten mogelijke risico's aanwezig die in de verdere uitwerking kunnen leiden tot no-go's? Deze rij is ook niet gekleurd, maar informatief van aard

2.4 Afweging tot voorkeursvariant

In tabel 2.2 is de trade-off matrix weergegeven van de varianten van hoofdbaan A2Re. Vanuit deze trade-off matrix (TOM) zijn voornamelijk 2 onderdelen onderscheidend:

- doorstroming: de I/C-waarden in de TOM zijn hoog voor alle varianten. Dit is gekoppeld aan de keuze om naar 2x4-rijstroken te verbreden. Ten opzichte van de huidige situatie zien wij wel dat de reistijd op dit wegvak afneemt. Ook dient hierbij te worden opgemerkt dat de hier gepresenteerde I/C-verhoudingen de worstcase doorrekening betreffen, dat wil zeggen: toekomstscenario 2040 HOOG, maximumsnelheid 120/130 km/u en zonder breed mobiliteitspakket. Verdere informatie hierover is te vinden in het MER-rapport verkeer;
- verkeersveiligheid: de toepassing van een afstreping op de hoofdbaan A2Re in combinatie met een hoge I/C-verhouding, wordt als minder verkeersveilig gezien dan een asymmetrisch weefvak waarvan de afbuigende rijbaan eindigt in een afrit.

¹ Gebruikte richtlijnen zijn:

- richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2019 (ROA2019), d.d. 21 oktober 2019;
- richtlijn Ontwerp Autosnelwegen Veilige Inrichting van Bermen (VIB), d.d. 31 mei 2017;
- compendium beginpunten geleiderailconstructies 1.1 (aanvulling VIB), d.d. 29 november 2019.

Het positioneren van een rijstrookbeëindiging tussen de afrit en de toerit van de aansluiting Waardenburg leidt tot congestie. De I/C-waarde gaat van ongeveer 0,7 naar ongeveer 0,85 en levert direct congestie op met terugslag. De turbulentie die optreedt op dit punt verhoogt de ongevalskans en versterkt de ongevalskans ook in het stroomopwaarts gelegen weefvak tussen knooppunt Deil en de aansluiting Waardenburg waarin veel rijstrookwisselingen plaatsvinden. Een asymmetrisch weefvak waarbij de rechterrajstrook overgaat in de afrit (afvallende rijstrook) is niet conform de ROA. Echter locatie specifiek in samenhang met de samenvoeging van de richtingen Rotterdam/Tiel/Utrecht, is het risico op het behoud van een hoge naderingssnelheid gekoppeld aan een deel van de verkeersstromen. Vanuit de richting Utrecht en Tiel blijven voertuigen/bestuurders bewuste keuzen maken om van rijstrook te wisselen om de afrit te bereiken. Dit zijn vergelijkbare handelingen als bij een separate uitvoeging. Het gaat om een bewuste keuze met dien verstande dat de bestuurder ook de verwachting heeft de afrit te bereiken. Dit wordt ook ondersteund door de bewegwijzering en bijbehorende blokmarkering. Enkel voor de richting Rotterdam gaat de rechterrajstrook direct over in de afrit en maakt de weggebruiker geen bewuste uitvoegbeweging (rijstrookwisseling). In dat geval is sprake van het risico op het behouden van een hoge naderingssnelheid en neemt de kans op ongevallen toe. In de balans tussen beide vormgevingen is het risico behorend aan de situatie met afstreping zwaarder beoordeeld dan het risico behorend aan de afvallende rijstrook;

- kosten: oplossingen met een afstreping leiden tot een langere lengte met 5 rijstroken, wat leidt tot hogere kosten.

Op basis van deze trade-off matrix wordt aanbevolen om het asymmetrisch weefvak te behouden in het VKA.

Tabel 2.2 Trade-off matrix configuratie hoofdbaan A2Re

Criteria	Asymmetrisch weefvak (conform VKA)	Uitvoering met afstreping tussen toe- en afrit	Uitvoering met afstreping na aansluiting Waardenburg
doorstroming (HRR) ¹	I/C geheel (weefvak tot na aansluiting Waardenburg op basis van FOSIM): 0,93 I/C weefvak (NRM en CIA) 0,90 I/C tussen toe- en afrit (NRM en CIA): 0,86 I/C na aansluiting Waardenburg (NRM en FOSIM): 0,93	I/C geheel (voor uitvoering - na invoering, FOSIM): 0,92 - 0,93 I/C voor uitvoering (NRM en CIA): 0,72 I/C voor afstreping (NRM en CIA): 0,69 I/C na afstreping (NRM en FOSIM): 0,84 I/C na toerit (NRM en FOSIM): 0,93	I/C geheel (voor uitvoering - na afstreping, FOSIM): 0,92 I/C voor uitvoering (NRM en CIA): 0,72 I/C tussen toe- en afrit (NRM en CIA): 0,69 I/C voor afstreping (NRM en CIA): 0,76 I/C na afstreping (NRM en FOSIM): 0,93
verkeersveiligheid			
- attentiepunten	asymmetrisch weefvak eindigt in afrit (onder andere rijstrookwisseling vrachtverkeer vanuit Rotterdam), risico op hoge naderingssnelheden, verkeerd rijden of plotselinge handelingen. Vanuit Utrecht en Tiel wordt uitvoering wel ervaren als een bewuste keuze. Vanuit Utrecht en Tiel moeten voertuigen/bestuurders bewust 2 of 1 rijstrookwisseling(en) uitvoeren om de afvallende rijstrook naar de afrit te bereiken. Ondanks dat de afrit niet als een separate uitvoering is vormgegeven, is het principe van de handelingen (ondersteund door de bewegwijzering) gelijk. Vanuit Rotterdam is dit niet het geval verkeer vanaf Utrecht moet 2 rijstroken naar rechts wisselen om de afrit te halen en kampt hierbij met zichtbeperking vanwege grote hoeveelheid vracht vanuit Rotterdam en Tiel (beide 16 %), risico op flankaanrijdingen	keuze voor ofwel lange afrit, ofwel lange toerit. Bij een lange afrit risico op hoge naderingssnelheden en eenzijdige ongevallen afstreping met hoge I/C-verhouding, risico op flank- en kop-staartaanrijdingen	afstreping op Waalbrug in combinatie met helling, hoge I/C-verhouding en te krappe boogstraal leidt tot hoge taakbelasting. Risico op flank- en kop-staartaanrijdingen locatie afstreping op Waalbrug kan leiden tot ernstigere gevolgen bij ongevallen afstreping na Waalbrug ter plaatse van te krappe bogen
- voldoen aan richtlijn	asymmetrisch weefvak eindigt in afrit	maatwerk inpassing bewegwijzering	maatwerk inpassing bewegwijzering afrit mogelijk in te krappe boog
- restrisico's	verkeerd rijden, eenzijdige aanrijdingen of flankaanrijdingen	mogelijk te hoge snelheden op afrit flank- en kop-staartaanrijdingen	flank- en kop-staartaanrijdingen
maakbaarheid	beperkte werkzaamheden middenberm	meer werkzaamheden middenberm om afstreping te realiseren meer watercompensatie benodigd	meer werkzaamheden middenberm om afstreping te realiseren meer watercompensatie benodigd
onderhoudbaarheid	locatie portalen in relatie tot wegafzettingen; geen onderscheid	locatie portalen in relatie tot wegafzettingen; geen onderscheid	locatie portalen in relatie tot wegafzettingen; geen onderscheid
duurzaamheid	verplaatsing puntstuk knooppunt Deil circa 450 m	langere lengte vijfde rijstrook tot tussen toe- en afrit Waardenburg (700 m) langere lengte toe- en/of afrit Waardenburg (circa 800 m)	vijfde rijstrook tot na toerit Waardenburg, mogelijk tot na Waalbrug (tot 2.500 m)
ruimtelijke kwaliteit	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid
milieueffecten (geluid, lucht en natuur)	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid
ruimtebeslag	beperkt ruimtebeslag in relatie tot verbreding A2 naar 2x4-rijstroken	extra ruimtebeslag in verband met lange toe- en afrit onder andere op woningen Veerstraat	extra ruimtebeslag in verband met langere lengte 5 ^{de} rijstrook
kosten	valt binnen het beschikbare budget	de langere lengte van de toe- en afrit en vijfde rijstrook zorgen voor een toename van de kosten	de langere lengte van de vijfde rijstrook zorgt voor een toename van de kosten

¹ De doorstroming HRR is opgesplitst per locatie. De bovenste I/C-verhouding is de I/C-verhouding die middels dynamische modellering (FOSIM) is vastgesteld voor het gehele systeem (knp Deil tot Waalbrug). Daarna volgen I/C-verhoudingen van de individuele wegvakken tussen knp Deil en de Waalbrug. De capaciteitswaarden die hierbij zijn gebruikt, zijn ofwel afkomstig uit het handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen (CIA) van RWS, ofwel uit de dynamische modellering (FOSIM).

Criteria	Asymmetrisch weefvak (conform VKA)	Uitvoering met afstreping tussen toe- en afrit	Uitvoering met afstreping na aansluiting Waardenburg
toekomstvastheid (verplaatsing aansluiting Waardenburg en uitbreiding A2)	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid
restrisico's ten aanzien van planuitwerking		hogere kosten grondaankoop Veerstraat	hogere kosten

3

VORMGEVING WESTELIJKE TOE- EN AFRIT WAARDENBURG

3.1 Beschrijving vraagstuk


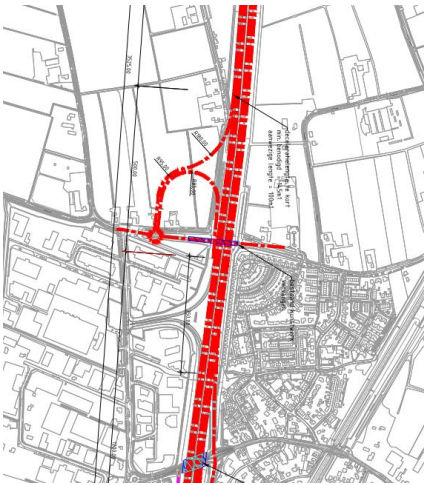

De bestaande westelijke toe- en afrit Waardenburg zijn vormgegeven als zogenoemde 'hockeysticks'. Bij deze 'hockeysticks'-afritten zijn de kansen op ongevallen hoger dan de standaard vormgevingen (Haarlemmermeer en halfklaverblad). Daarnaast ligt het westelijk deel van aansluiting Waardenburg verschoven ten opzichte van het oostelijk deel van de aansluiting. Dit brengt ook extra verkeersveiligheidsrisico's met zich mee. Aangezien één van de doelen van de MIRT verkenning A2 Deilvught het verbeteren van de verkeersveiligheid is, is gekeken of op deze locatie de verkeersveiligheid verbeterd kan worden.

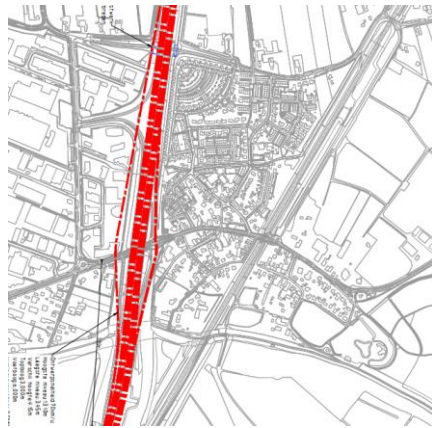

3.2 Mogelijke varianten

Voor de westelijke toe- en afrit zijn 6 varianten ontwikkeld. De varianten zijn weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Varianten westelijke toe- en afrit Waardenburg

Variant	Beschrijving	Weergave
handhaven bestaande situatie	bij deze variant blijven de bestaande toe- en afritten gehandhaafd. De ligging van de toe- en afritten is alleen aangepast op de verbreding van de A2 naar 2x4-rijstroken	

Variant	Beschrijving	Weergave
verplaatsing aansluiting	<p>bij deze variant is de volledige aansluiting Waardenburg naar het noorden toe geschoven. Hierdoor komt de aansluiting buiten Waardenburg te liggen. Om de nieuwe aansluiting aan te sluiten op het onderliggend wegennet is een randweg om Waardenburg heen gerealiseerd</p>	 <p>The map shows a blue line representing the road route. A red arrow points north from the current junction area towards a new junction point. A callout box contains the text: ': Verplaatsen aansluiting + nieuwe randweg'. The area is labeled 'Waardenburg'.</p>
klaverblad toe- en afrit noordelijk van Zandweg	<p>bij deze variant zijn de toe- en afrit verplaatst tot ten noorden van de Zandweg met een halfklaverblad vormgeving</p>	 <p>A technical site plan showing a road layout. A red line indicates the proposed interchange structure, which is a half-leaf interchange. It is located north of a road labeled 'Zandweg'. The drawing shows building footprints, property lines, and the proposed road alignment.</p>
klaverblad toe- en afrit zuidelijk van Zandweg	<p>bij deze variant zijn de bestaande toe- en afrit aangepast tot een halfklaverblad en aangesloten op de Zandweg</p>	 <p>A technical site plan showing a road layout. A red line indicates the proposed interchange structure, which is an adapted half-leaf interchange. It is located south of a road labeled 'Zandweg'. The drawing shows building footprints, property lines, and the proposed road alignment.</p>

Variant	Beschrijving	Weergave
Haarlemmermeer toe- en afrit vanaf Steenweg	bij deze variant zijn de toe- en afritten verschoven naar de Steenweg en aangesloten met een Haarlemmermeer vormgeving	
Haarlemmermeer toe- en afrit met rotonde op huidige locatie toe- en afrit	bij deze variant zijn de bestaande toe- en afrit aangepast naar een Haarlemmermeer vormgeving. Tussen de toe- en afrit is een rotonde gepositioneerd om het eindpunt van de afrit te kunnen markeren	

3.3 Beoordelingskader

Voor de beoordeling van de varianten zijn beoordelingscriteria bepaald om de trade-off matrix in te kunnen vullen. De beoordelingscriteria zijn weergegeven in tabel 3.2. Voor verkeersveiligheid zijn de risico's ingeschat op basis van de verkeersveiligheidsrisicomatrix met bijbehorende kleur. De overige criteria zijn relatief van elkaar beoordeeld.

Tabel 3.2 Beoordelingscriteria kansrijke varianten

Criterium	Toelichting
doorstroming	zijn bij de varianten knelpunten ten aanzien van doorstroming aanwezig?
verkeersveiligheid	met welke variant kan de verkeersveiligheid van het bestaande wegvak verbeterd worden? De beoordeling vindt plaats op basis van 2 subcriteria: (1) attentiepunten en (2) voldoen aan richtlijn en daarom is deze rij niet ingevuld en gekleurd
- attentiepunten	analyse van de verkeersveiligheidsrisico's
- voldoen aan richtlijn ¹	voldoet het ontwerp aan de richtlijnen?
- restrisico's	welke restrisico's zijn aanwezig? Deze restrisico's zijn afgeleid van de subcriteria attentiepunten en voldoen aan richtlijn. Om dubbelingen te voorkomen is deze rij niet voorzien van kleuren

¹ Gebruikte richtlijnen zijn:

- richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2019 (ROA2019), d.d. 21 oktober 2019;
- richtlijn Ontwerp Autosnelwegen Veilige Inrichting van Bermen (VIB), d.d. 31 mei 2017;
- compendium beginpunten geleiderailconstructies 1.1 (aanvulling VIB), d.d. 29 november 2019.

Criterium	Toelichting
maakbaarheid	hoe makkelijk kan je het bouwen en wat is het veiligheidsrisico tijdens de realisatie? Welke verkeersmaatregelen zijn nodig om het te bouwen?
onderhoudbaarheid	welke variant is het meest veilig te onderhouden? Zijn er maatregelen nodig om overal te kunnen komen bij onderhoud?
duurzaamheid	mate van materiaalgebruik van een variant
ruimtelijke kwaliteit	wat is de impact van de variant op de ruimtelijke kwaliteit? Hoe is een oplossing in te passen in het open polderlandschap en bebouwde omgeving
milieueffecten (geluid, lucht en natuur)	welke variant heeft mogelijk de grootste negatieve effecten ten aanzien van geluid, lucht en natuur?
ruimtebeslag	hoeveel ruimte is benodigd voor een variant in relatie met Waardenbrug (onder andere woningen Veerstraat, Bungawall-woningen, bedrijventerrein Slimwei, woonkern Waardenbrug, et cetera)?
kosten	wat zijn de kosten van een variant op basis van de benodigde aanpassingen, ten opzichte van het budget? Op basis van het concept Voorkeursalternatief uit de zomer van 2020 is een kostenraming opgesteld. Aan de hand van deze kostenraming is een beschikbaar budget vastgesteld dat het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat bijdraagt aan deze opgave
toekomstvastheid	in welke mate leiden de varianten tot overbodige kosten en knelpunten bij eventuele toekomstige aanpassingen? Hierbij is gekeken naar verdere uitbreiding van de A2 en een verplaatsing van aansluiting Waardenburg
restrisico's ten aanzien van planuitwerking	zijn bij de varianten mogelijke risico's aanwezig die in de verdere uitwerking kunnen leiden tot no-go's? Deze rij is ook niet gekleurd, maar informatief van aard

3.4 Afweging tot voorkeursvariant

In tabel 3.3 is de trade-off matrix voor de afweging van de vormgeving van westelijke toe- en afrit Waardenburg weergegeven:

- doorstroming: alleen de variant 'Haarlemmermeer vanaf Steenweg' leidt tot knelpunt ten aanzien van doorstroming op het onderliggend wegennet door de beperkte afstand tussen de kruispunten;
- verkeersveiligheid: varianten met een hockeystick of lusvormige afrit hebben een hogere ongevalskans op basis van een recente studie van Rijkswaterstaat naar afritvormen. Haarlemmermeer- en S-vormige afritten zijn significant veiliger en worden vanuit dit perspectief geprevaleerd;
- ruimtebeslag en impact op de omgeving: de varianten verplaatsen aansluiting, klaverblad noordelijk van Zandweg, klaverblad zuidelijk van Zandweg en Haarlemmermeer vanaf Steenweg hebben een grote impact op de omgeving en ruimtebeslag, aangezien ze meer ruimte nodig hebben en hierdoor bedrijven en woningen raken. De bestaande situatie en de variant Haarlemmermeer met rotonde op bestaande locatie hebben deze impact niet;
- kosten: door de aanleg van een volledige nieuwe toe- en afrit en grondaankoop zijn de varianten verplaatsen aansluiting, klaverblad noordelijk van Zandweg, klaverblad zuidelijk van Zandweg en Haarlemmermeer vanaf Steenweg zeer kostbaar. De variant Haarlemmermeer met rotonde op de huidige locatie zorgt voor een beperkte toename van de kosten ten opzichte van het aanpassen van de huidige situatie als onderdeel van de verbreding van de A2. Het handhaven van de bestaande situatie is vergelijkbaar met het taakstellend budget.

Hierdoor is de variant 'Haarlemmermeer met rotonde op de huidige locatie' het meest interessant door een verkeersveiliger ontwerp, beperkt ruimtebeslag (en hierdoor impact op de omgeving) en een beperkte toename van kosten door het reconstrueren van de toe- en afrit.

Tabel 3.3 Trade-off matrix vormgeving westelijke toe- en afrit Waardenburg

Criteria	Huidige situatie	Verplaatsing aansluiting	Klaverblad noordelijk van Zandweg	Klaverblad zuidelijk van Zandweg	Haarlemmermeer vanaf Steenweg	Haarlemmermeer met rotonde op huidige locatie
doorstroming	geen impact	geen impact	geen impact	geen impact	3 kruispunten op Steenweg kort op elkaar	geen impact
verkeersveiligheid						
- attentiepunten	hockeystick afrit is minder verkeersveilig dan Haarlemmermeer of S-vormige afritten kruispuntvormgeving leidt tot zichtbeperkend opstellen, risico op flankaanrijdingen aansluiting Waardenburg is asymmetrisch en kan leiden tot zoekgedrag bestuurders	lusvormige afrit is minder verkeersveilig dan Haarlemmermeer of S-vormige afritten	aansluiting Waardenburg is asymmetrisch en kan leiden tot zoekgedrag bestuurders	lusvormige afrit is minder verkeersveilig dan Haarlemmermeer of S-vormige afrittenaansluiting Waardenburg is asymmetrisch en kan leiden tot zoekgedrag bestuurders	invoegstrook op Waalbrug ter plaatse van krappe boog is extra taakbelastend Waardenburg is symmetrisch veel kruispunten kort op elkaar op het OWN	aansluiting Waardenburg is asymmetrisch en kan leiden tot zoekgedrag bestuurders inrichting eindpunt afrit is aandachtspunt acceleratielengte invoegend vrachtverkeer (15 % in de ochtendspits) vanaf rotonde op helling is een aandachtspunt
- voldoen aan richtlijn	geen richtlijnconforme vormgeving	vormgeving richtlijnconform	risico op onvoldoende deceleratielengte bij oplossing met asymmetrisch weefvak op A2Re vormgeving richtlijnconform	vormgeving richtlijnconform	invoegstrook in krappe boog	vormgeving richtlijnconform
- restrisico's	eenzijdige of flankaanrijdingen zoekgedrag bestuurders	eenzijdige of flankaanrijdingen zoekgedrag bestuurders	kop/staart-ongevallen zoekgedrag bestuurders	eenzijdige ongelukken zoekgedrag bestuurders	flankongevallen	zoekgedrag bestuurders
maakbaarheid	bestaande situatie blijft behouden, geen verkeersmaatregelen benodigd	nieuwe aansluiting wordt buitenom bestaande aansluiting gerealiseerd, geen verkeersmaatregelen benodigd	nieuwe aansluiting wordt buitenom bestaande aansluiting gerealiseerd, geen verkeersmaatregelen benodigd	nieuwe aansluiting kan in de buitenbermen van de bestaande aansluiting gerealiseerd worden, weekendafsluitingen benodigd om tussenstukken te realiseren	nieuwe aansluiting kan in de buitenbermen van de bestaande aansluiting gerealiseerd worden, weekendafsluitingen benodigd om tussenstukken te realiseren	nieuwe aansluiting kan in de buitenbermen van de bestaande aansluiting gerealiseerd worden, weekendafsluitingen benodigd om tussenstukken te realiseren
onderhoudbaarheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid
duurzaamheid	bestaande fundering en lagen blijven grotendeels behouden	gehele nieuwe toe- en afrit	gehele nieuwe toe- en afrit	gehele nieuwe toe- en afrit	gehele nieuwe toe- en afrit	gehele nieuwe toe- en afrit
ruimtelijke kwaliteit	bestaande situatie blijft behouden	nieuwe toe- en afrit in buitengebied	nieuwe toe- en afrit in buitengebied	nieuwe toe- en afrit ter plaatse van bedrijventerrein. Bestaande bedrijven moeten om nieuwe locatie gecompenseerd worden	inpassing nieuwe toe- en afrit tussen bedrijventerrein en A2	inpassing nieuwe toe- en afrit tussen bedrijventerrein en A2
milieueffecten (geluid, lucht en natuur)	bestaande situatie blijft behouden	nieuwe toe- en afrit nabij bestaande bebouwing, onder andere Veerstraat en Zandweg	nieuwe toe- en afrit nabij bestaande bebouwing, onder andere Veerstraat en Zandweg	verkeer naar aansluiting wordt via Zandweg omgeleid	verkeer komt dichtbij woningen rondom Steenweg	vergelijkbaar met bestaande situatie
ruimtebeslag	beperkte extra ruimtebeslag in verband met verbreding	nieuwe aansluiting ter plaatse van woningen Veerstraat	extra ruimtebeslag op Veerstraat en bedrijven direct ten noorden van Zandweg	meerdere bedrijven Slimwei worden geraakt	brandweerkazerne en een aantal bedrijven Slimwei wordt geraakt	beperkte extra ruimtebeslag benodigd
impact op omgeving	beperkte impact	volledige nieuwe aansluiting nabij Veerstraat met verandering verkeersroutes buiten Waardenburg om	extra ruimte rondom Zandweg en Veerstraat en toename verkeer Zandweg	extra ruimte op bedrijventerrein Slimwei en toename verkeer richting Zandweg	extra ruimte ter plaatse van brandweerkazerne en een aantal bedrijven Slimwei en meer verkeer op Steenweg	beperkte impact

Criteria	Huidige situatie	Verplaatsing aansluiting	Klaverblad noordelijk van Zandweg	Klaverblad zuidelijk van Zandweg	Haarlemmermeer vanaf Steenweg	Haarlemmermeer met rotonde op huidige locatie
kosten	valt binnen het beschikbaar budget	de aanleg van een volledig nieuwe aansluiting zorgt voor veel hogere kosten	de aanleg van nieuwe toe- en afrit ter plaatse van woningen en bedrijven zorgt voor hogere kosten	de aanleg van nieuwe toe- en afrit ter plaatse van een bedrijventerrein zorgt voor veel hogere kosten	de aanleg van nieuwe toe- en afrit ter plaatse van bedrijven en een brandweerkazerne zorgt voor hogere kosten	de aanleg van nieuwe toe- en afrit en rotonde op de huidige locatie zorgt voor een beperkte toename van de kosten
toekomstvastheid (verplaatsing aansluiting Waardenburg en verdere verbreding A2)	leidt niet tot knelpunten en overbodige investeringen	leidt niet tot knelpunten en overbodige investeringen	bij aanleg randweg Waardenburg moet mogelijk de aansluiting omgeklapt worden geen knelpunten en overbodige investeringen bij 2x5	bij aanleg nieuwe aansluiting moet mogelijk de aansluiting verplaatst worden geen knelpunten en overbodige investeringen bij 2x5	bij aanleg nieuwe aansluiting moet mogelijk de aansluiting verplaatst worden geen knelpunten en overbodige investeringen bij 2x5	bij aanleg nieuwe aansluiting moet mogelijk de aansluiting verplaatst worden ligging rotonde is aandachtspunt bij verbreding 2x5
restrisico's ten aanzien van planuitwerking	verkeersveiligheid hockeystick afrit	kosten nieuwe aansluiting grondaankoop Veerstraat	grondaankoop (en kosten) Veerstraat en bedrijven Zandweg	grondaankoop (en kosten) bedrijven Slimwei	doorstroming kruispunten Steenweg in relatie tot beperkte ruimte verplaatsing brandweerkazerne kosten nieuwe toe- en afrit en kruispunt Steenweg	kosten nieuwe toe- en afrit en rotonde

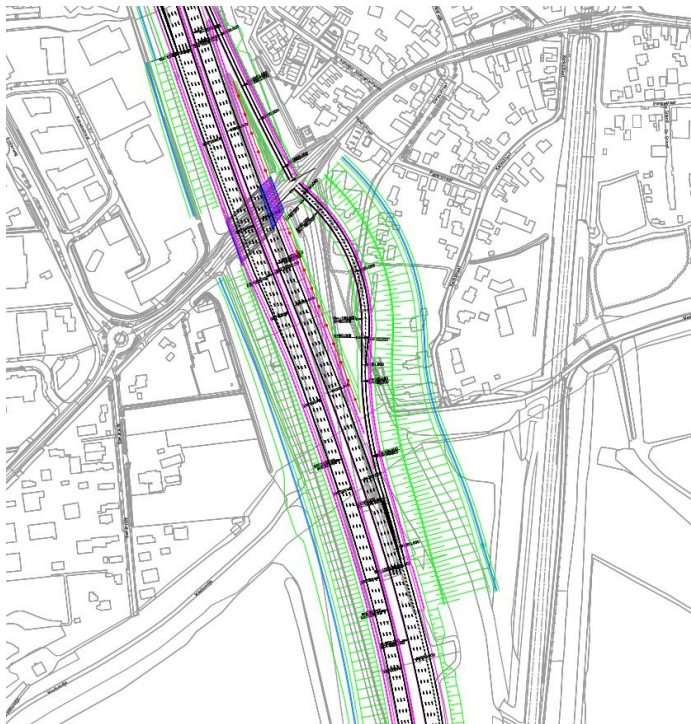
4

INPASSING OOSTELIJKE AFRIT WAARDENBURG

4.1 Beschrijving vraagstuk

Door het handhaven van de bestaande aansluiting Waardenburg blijft ook de oostelijke afrit op de huidige locatie liggen. Bij de uitwerking van het kansrijke alternatief A tot elementair ontwerp (zie afbeelding 4.1) is een ontwerp met een groot ruimtebeslag uitgewerkt. Hieruit bleek dat dan de afrit over een groot deel van de historische woonkern van Waardenburg komt te liggen. Dit ontwerp wordt gezien als niet acceptabel. Om de afrit wel inpasbaar te maken is een aantal optimalisaties doorgevoerd in het ontwerp. Ook is het onbekend of de afrit voldoende lengte heeft om de afrit in te passen. Hierdoor is het risico aanwezig dat de afrit op de brug komt te liggen. Daarnaast wordt op korte termijn het kruispunt tussen de oostelijke toe- en afrit met de Steenweg aangepast door de provincie Gelderland, hierop moet de aansluiting aansluiten (zie ook hoofdstuk 6).

Afbeelding 4.1 Elementair ontwerp afrit Waardenburg in alternatief A2



4.2 Toegepaste maatregelen

Voor het optimaliseren van het ontwerp is gekeken naar de volgende onderdelen:

- lengte afrit;
- ligging afrit;

- inrichting buitenberm.

In de planuitwerking kan het ruimtebeslag van de afrit nog verder geoptimaliseerd worden.

Lengte afrit

De benodigde lengte van een afrit bestaat uit 2 delen;

- deceleratielengte tot stilstand: voor de deceleratielengte is 268 m benodigd van 120 km/u naar stilstand bij een helling van 4,5 %;
- opstellengte voor het kruispunt: op basis van bepaalde wachtrijlengte op basis van verkeerscijfers voor 2020 door de provincie Gelderland blijkt 70 m benodigd te zijn. Vanwege de verbreding van de A2 is in de toekomst geen extra opstellengte nodig (zie hoofdstuk 6). Hierbij komt ongeveer 35 m voor het wigvormige deel van de opstelstrook.

Hieruit blijkt totaal $268 + 70 + 35 = 373$ m benodigd te zijn. De lengte van de afrit is 427 m en voldoet aan de benodigde lengte.

Ligging afrit

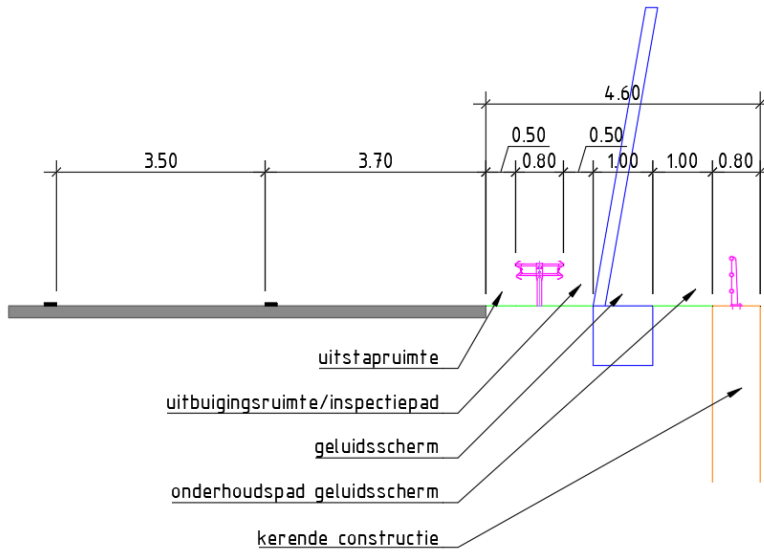
Een grote impact op het benodigde ruimte gebruik is het verloop van de afrit. In kansrijk alternatief A komt de ligging van de afrit verder naar buiten dan de bestaande afrit. Dit komt onder andere door het haakser aansluiten van de afrit op de Steenweg met richtlijnconforme bogen. Hierdoor conflicteert de ligging van de afrit met de bestaande (historische) bebouwing langs de afrit. Om te zorgen dat het ontwerp binnen het huidige areaal van Rijkswaterstaat valt, is de ligging van de afrit geoptimaliseerd door aan te sluiten op de bestaande situatie. Hierdoor komt de afrit minder naar buiten te liggen, zeker op het laatste deel van de afrit. Dit ontwerp is weergegeven in afbeelding 4.3. Hierbij is ervan uitgegaan dat de afrit aansluit op het ontwerp van de provincie Gelderland van het verkeerslichtgeregelde kruispunt tussen de oostelijke toe- en afrit en de Steenweg.

Aan de zijde van de nieuwe Waalbrug is de aangepaste afrit zichtbaarder omdat op de nieuwe Waalbrug een vluchtstrook aanwezig is.

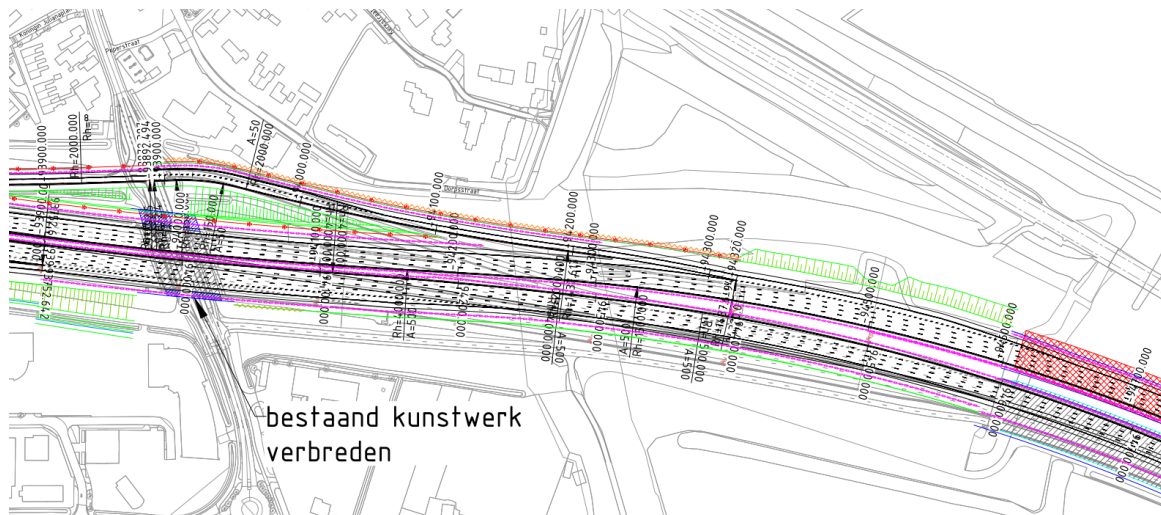
Inrichting buitenberm

De laatste optimalisatie is toegepast in de buitenberm van de afrit. Door de geluidswal te vervangen door een geluidsscherm en het talud te vervangen door een keerconstructie (keerwand of gewapende grond), kan veel ruimte gewonnen worden en het ruimtebeslag beperkt worden. Het geluidsscherm is over dezelfde lengte als het bestaande geluidsscherm ingepast. De keerwand is ingepast vanaf de Waalbanddijk tot het einde van de afrit. Om de breedte van de buitenberm zoveel mogelijk te beperken is tussen de geleiderail en geluidsscherm alleen ruimte gereserveerd voor een inspectiepad, wat tevens ook de uitbuigingsruimte is van de geleiderail, en tussen vluchtstrook en geleiderail is alleen een uitstapruimte toegepast. Hierdoor ziet de buitenberm langs de afrit eruit conform de weergave in afbeelding 4.2. In afbeelding 4.3 is het gehele ontwerp van de afrit weergegeven. In de planuitwerking moet nagegaan worden hoe de afwatering van de afrit ingepast moet worden en hoe de vluchtroutes ingericht worden.

Afbeelding 4.2 Inrichting buitenberm langs afrit



Afbeelding 4.3 Situatie ingepaste afrit Waardenburg Li



5

RELATIE BUNGAWALL-WONINGEN

5.1 Beschrijving vraagstuk

Langs de A2 staan woningen ingepast in een geluidswal. Deze woningen worden de Bungawall-woningen genoemd. Door de verbreding van de A2, van 2x3-rijstroken naar 2x4-rijstroken, neemt mogelijk de afstand tot deze woningen af. Door de verbreding van de A2 nemen naast de afstand ook de intensiteiten op de A2 toe. De bewoners van deze woningen ervaren op dit moment al overlast ten aanzien van trillingen, geluid en lucht.

Afbeelding 5.1 Locatie Bungawall-woningen



5.2 Mogelijke maatregelen

Om de impact van de verbreding te beperken is een aantal varianten ontwikkeld. De varianten zijn:

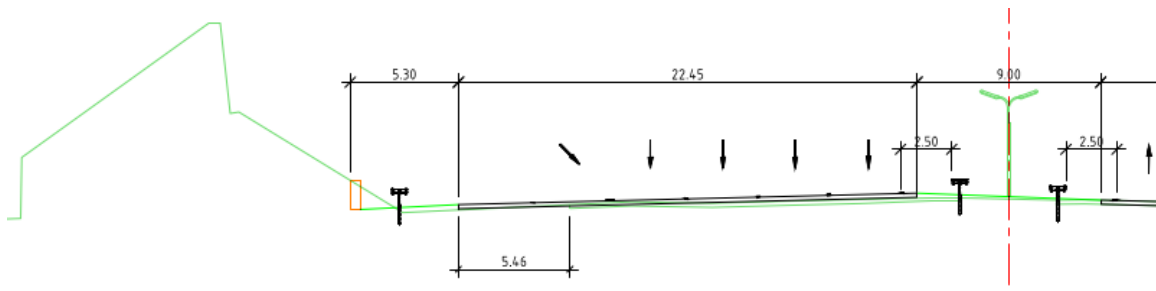
- variant 1: behouden bestaande wegas, richtlijnconforme middenberm met bergingszones en in de buitenberm vluchtruimte met geleiderails;

- variant 2: behouden bestaande wegas, huidige middenberm zonder bergingszones en in de buitenberm vluchtruimte met geleiderails;
- variant 3: behouden bestaande wegas, middenberm met barrier zonder bergingszones en in de buitenberm vluchtruimte met geleiderails;
- variant 4: wel asverschuiving, richtlijnconforme middenberm met bergingszones en obstakelvrije buitenberm;
- variant 5: wel asverschuiving, huidige middenberm zonder bergingszones en obstakelvrije buitenberm;
- variant 6: wel asverschuiving, middenberm met barrier zonder bergingszones en in de buitenberm geleiderails met vluchtruimte.

Variant 1

Bij variant 1 is de huidige middenberm verbreed van circa 4,70 m naar 9,00 m. Hierdoor is het mogelijk om in de middenberm bergingszones toe te passen en meer flexibelere geleiderails. Dit komt ten goede aan de verkeersveiligheid van de A2, ten opzichte van de huidige situatie. Door het realiseren van een extra rijstrook en de verbreding van de middenberm komt de huidige randverharding ongeveer 5,46 m dichterbij de Bungawall-woningen. Om een richtlijnconforme buitenberm in te richten met vluchtruimte is een teeninname noodzakelijk. Behalve dat dit onwenselijk is voor de wallen, leidt dit ook tot aanvullende kosten voor het plaatsen van een keerwand.

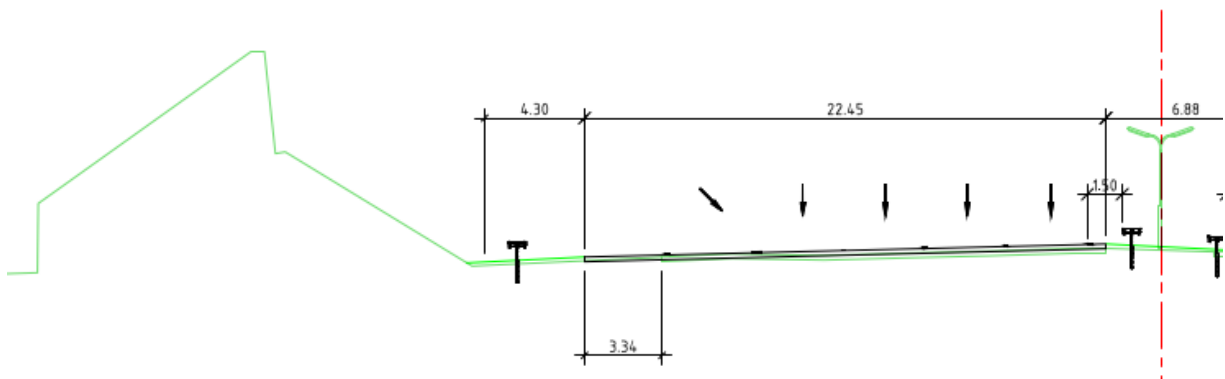
Afbeelding 5.2 Dwarsprofiel variant 1



Variant 2

Bij variant 2 blijft de huidige middenberm behouden langs A2Li en is geen bergingszone toegepast. Door het realiseren van een extra rijstrook komt de huidige randverharding ongeveer 3,34 m dichterbij de Bungawall-woningen. Voor dit profiel zijn geen teeninnames nodig. Voor deze variant zijn geen extra kosten nodig ten opzichte van het beschikbare budget.

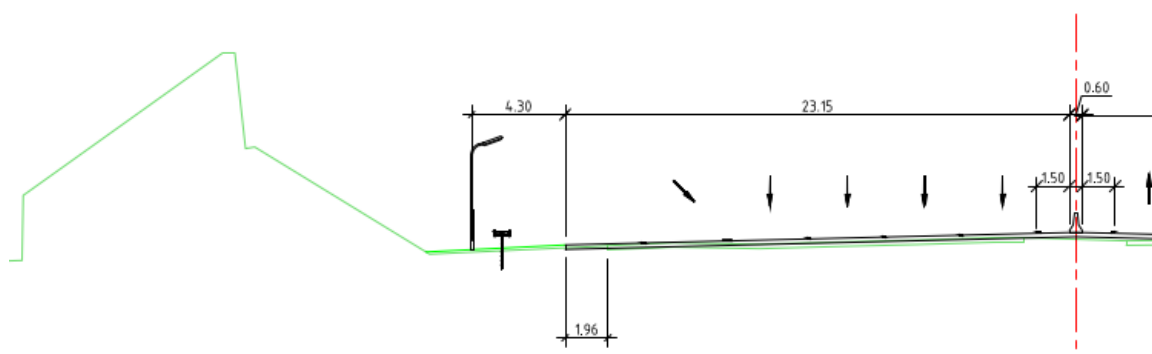
Afbeelding 5.3 Dwarsprofiel variant 2



Variant 3

Bij variant 3 is de middenberm versmald tot de breedte van een barrier (0,60 m). Hiervoor zijn de huidige objecten in de middenberm (portaalvoeten, pijlers en lichtmasten) naar de buitenberm verplaatst. De middenberm moet bij deze oplossing geasfalteerd worden en A2Re moet opgehoogd worden in verband met het aanwezige hoogteverschil. Dit zorgt voor hogere kosten (grootveeg EUR 10-15 miljoen) ten opzichte van het beschikbare budget en is nadelig voor de verkeersveiligheid door de toepassing van barriers en voor een wisselend wegbeeld ten aanzien van verlichting (middenberm - buitenberm - middenberm). Een betonnen barrier zorgt ervoor dat voertuigen bij een aanrijding terug de weg op worden gekaatsd met risico op secundaire ongevallen en zorgt voor een hogere letselernst bij de aanrijding van de barrier. Door het realiseren van een extra rijstrook en de versmaling van de middenberm komt de huidige randverharding ongeveer 1,96 m dicht bij de Bungawall-woningen. Voor dit profiel zijn geen teennames nodig.

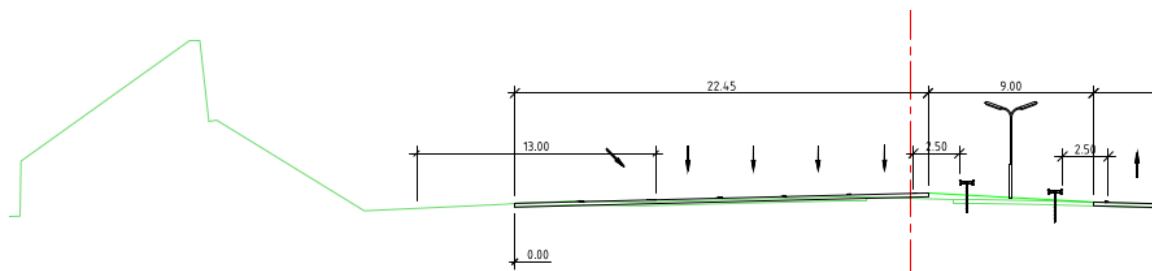
Afbeelding 5.4 Dwarsprofiel variant 3



Variant 4

Bij variant 4 is de huidige oostelijke randverharding (nabij Bungawall-woningen) vastgehouden en is op basis hiervan de locatie van de middenberm bepaald. Hierdoor moet de as van de A2 naar het westen toe schuiven. Door de toepassing van een richtlijnconforme middenberm van 9,00 m schuift de as over ongeveer 1.000 m ongeveer 5,46 m naar het westen toe. Door de toepassing van een richtlijnconforme middenberm neemt de verkeersveiligheid toe in deze oplossing. Voor de verschuiving van de as moet A2Re gereconstrueerd worden, waardoor hogere kosten (grootveeg EUR 10-15 miljoen) gemaakt moeten worden. Ook de woningen rondom de Veerstraat worden (beperkt) meer geraakt door deze oplossing, aangezien de A2 in hun richting schuift.

Afbeelding 5.5 Dwarsprofiel variant 4

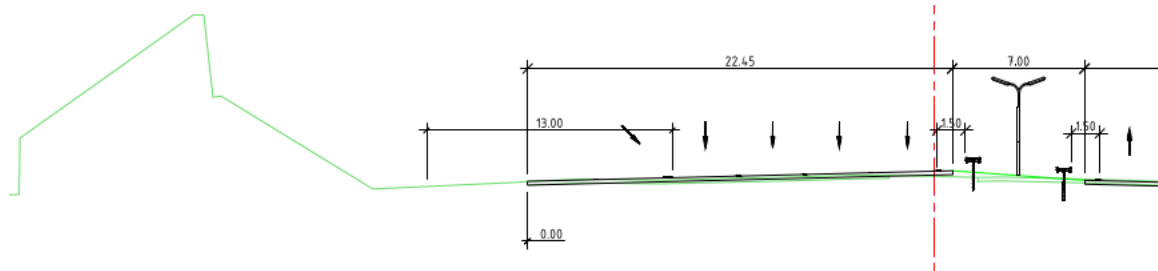


Variant 5

Bij variant 5 is de huidige oostelijke randverharding (nabij Bungawall-woningen) vastgehouden en is op basis hiervan de locatie van de middenberm bepaald. Hierdoor moet de as van de A2 naar het westen toe schuiven. Door de toepassing van een middenberm zonder bergingszones (middenbermbreedte 7,00 m) schuift de as over ongeveer 1.000 m ongeveer 4,46 m naar het westen toe. Voor de verschuiving van de as moet A2Re gereconstrueerd worden, waardoor hogere kosten (grootveeg EUR 10-15 miljoen) gemaakt

moeten worden. Ook de woningen rondom de Veerstraat worden (beperkt) meer geraakt door deze oplossing, aangezien de A2 in hun richting schuift, maar wel in mindere mate dan variant 4.

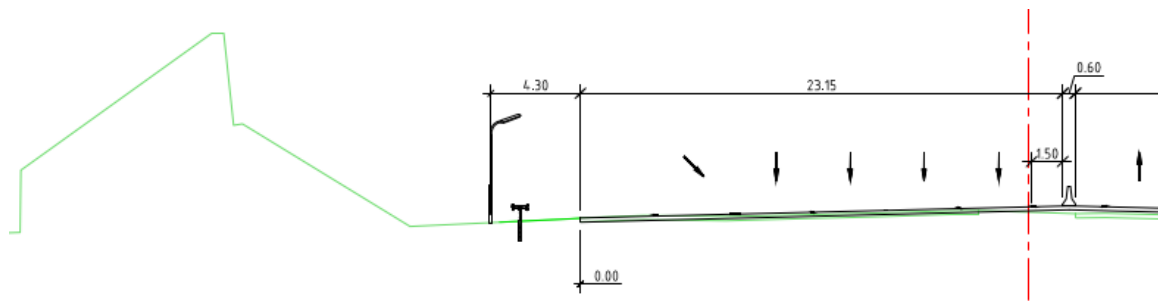
Afbeelding 5.6 Dwarsprofiel variant 5



Variant 6

Bij variant 6 is de huidige oostelijke randverharding (nabij Bungawall-woningen) vastgehouden en is op basis hiervan de locatie van de middenberm bepaald. Ook hier is sprake van een asverschuiving. Door de toepassing van een middenberm met een barrier zonder bergingszones (middenbermbreedte 0,60 m) schuift de as over ongeveer 1.000 m ongeveer 1,96 m naar het westen toe. De toepassing van een barrier in de middenberm is minder verkeersveilig dan een oplossing met geleiderails vanwege de stijfheid van de voertuigkering en een wisselend wegbeeld ten aanzien van verlichting (middenberm - buitenberm - middenberm). Voor de verschuiving van de as moet A2Re gereconstrueerd worden, waardoor hogere kosten (grofweg EUR 10-15 miljoen) gemaakt moeten worden.

Afbeelding 5.7 Dwarsprofiel variant 6



Conclusies

Op basis van deze dwarsprofielen zijn de volgende conclusies afgeleid:

- variant 1 leidt tot een toename van de huidige geluidswal, dit wordt als niet wenselijk gezien;
- varianten met barriers (variant 3 en 6) leiden tot een lagere score ten aanzien van verkeersveiligheid (minder flexibel dan geleiderails en wisselend wegbeeld ten aanzien van verlichting) en tot hogere kosten voor het verplaatsen van objecten vanuit de middenberm naar de buitenberm (lichtmasten, portaalvoeten en pijlers);
- varianten met asverschuivingen (varianten 4, 5 en 6) leiden tot hogere kosten (grofweg EUR 10-15 miljoen) ten opzichte van het beschikbare budget voor het verschuiven van de rijbanen.

De varianten met de asverschuivingen schuiven op richting het westen. De Veerstraat aan de westzijde van de A2 ligt ook dicht tegen de A2 aan, waardoor er niet veel ruimte is om te schuiven.

5.3 Effecten uitbreiding A2 op haar omgeving

De A2 gaat van 2x3 rijstroken naar 2x4 rijstroken. Daarnaast gaat er ten opzichte van de huidige situatie meer verkeer over de A2 rijden. Dat komt voor een deel door autonome groei van het verkeer, deels door de verkeersaantrekkende werking van een bredere A2. Het gevolg is dat de A2 dichter bij de woningen in Waardenburg komt te liggen, zoals ter hoogte van de Veerstraat, Weerdenborch en Koningin Julianaplantsoen. Dat heeft effect op geluid, luchtkwaliteit, trillingen en externe veiligheid.

Hoe groot die effecten zijn op de woningen in Waardenburg is in de verkenningsfase niet in detail vast te stellen. Daartoe worden in de planuitwerkingsfase gedetailleerde onderzoeken voor uitgevoerd. In deze verkenningsfase kunnen wij inzichtelijk maken dat er effecten optreden en dat die naar verwachting mitigeerbaar zijn, maar is het detailniveau van de informatie te laag om hier maatregelen aan te koppelen en te onderbouwen. De onderzoeken van een verkenning geven een gemiddeld beeld van effecten in het gebied tussen de Waalbrug en knooppunt Deil, maar geven nog geen goed beeld op buurt of woningniveau. In de planuitwerking volgt een gedetailleerder onderzoek en volgt uitwerking van (eventuele) bijbehorende maatregelen. De complete onderbouwing van de effecten in de verkenningsfase is opgenomen in het milieueffectrapport, met bijbehorende deelrapporten geluid, luchtkwaliteit en gezondheid.

Als het gaat om effecten wordt eerst bepaald of deze boven een bepaald wettelijk plafond komen. Als dat het geval is dienen er maatregelen genomen te worden. Er zijn diverse maatregelen die genomen kunnen worden op het gebied van geluid, trillingen, luchtkwaliteit en externe veiligheid. De toepassing hiervan luistert nauw en zijn in de verkenningsfase dus niet te bepalen. De maatregelen die hieronder genoemd zijn, hebben een gedachtenvormende rol, om zo een gevoel te krijgen bij wat zou kunnen.

Uit gesprekken die gevoerd zijn met de bewoners van Waardenburg tijdens deze verkenning, komt duidelijk naar voren dat er in de huidige situatie hinder is. Dat komt ook overeen met de onderbouwing zoals opgenomen in het milieueffectenrapport. In Waardenburg staat ook een groot aantal gevoelige objecten, die niet alleen onderhevig zijn aan de effecten van de A2, maar ook aan die van het spoor en de provinciale weg. Er ligt hier dus een complex vraagstuk voor de inpassing van de A2 in relatie tot de leefbaarheid in de kern Waardenburg.

5.4 Effecten uitbreiding A2 op de Bungawall-woningen

Vanwege het globale niveau van de berekeningen is het derhalve ook niet mogelijk om de varianten uit paragraaf 5.2 onderscheidend te beoordelen op basis van de effecten. Op basis van expert judgement kan het volgende gesteld worden met betrekking tot de effecten op de Bungawall-woningen:

- er zijn niet veel voorbeelden in Nederland bekend waarbij woningen op een zeer korte afstand van de weg af staan als bij de Bungawall-woningen; het is aannemelijk dat de impact op de Bungawall-woningen toeneemt door toedoen van het verkeer als gevolg van de toename van (met name) de hoeveelheid vrachtverkeer ten opzichte van de referentiesituatie;
- tegelijkertijd is het op dit moment niet mogelijk om harde conclusies of maatregelen vast te stellen om de impact van de verbreding op waarde te schatten en daarbij doelmatige en effectieve maatregelen te bedenken die wettelijke vereist zijn;
- de planuitwerkingsfase is bij uitstek een geschikte fase om te gaan meten. Vanuit de bewoners van de Bungawall-woningen zijn er diverse klachten van de overlast die ze op dit moment al ervaren. Het biedt bewoners perspectief door in gesprek te gaan over de onderzoeken die nodig zijn. Procesmatig kan dat over hoe men kan bijdragen, waar men rekening mee moet houden en hoe men op de hoogte gehouden wordt. Communiceren kan ook inhoudelijk in relatie tot de aard van de onderzoeken. Het meten van trillingen kan er aan bijdragen dat de informatie uit de rekenmodellen overeenkomen met het beeld dat bewoners bij de hinder hebben.

Geluid

- door de autonome verkeersgroei ten opzichte van de huidige situatie en de wegverbreding nemen de geluidsniveaus rond de weg richting 2040 toe. Uit het MER-onderzoek blijkt dat als er geen geluidsreducerende maatregelen getroffen worden het aantal gehinderden tussen Zaltbommel en knooppunt Deil in orde grootte met 15 % toeneemt;
- de maximale toegestane geluidsbelasting is gekoppeld aan een geluidsproductieplafond. Zodra dit plafond bereikt wordt dienen er maatregelen genomen te worden;
- mocht het plafond bereikt worden, dan dient beoordeeld te worden of aanvullende geluidsreducerende maatregelen doelmatig zijn en genomen moeten worden. Dan wordt vaak gekeken naar maatregelen in de vorm van geluidsschermen of het aanbrengen van (dubbellaags) ZOAB. De mate waarin deze maatregelen nodig zijn worden in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt;
- mochten de berekende effecten op geluid leiden tot een overschrijding van het wettelijk kader, dan zijn maatregelen voorhanden en is dit onder voorbehoud van doelmatigheid (financieel/akoestisch) mitigeerbaar.

Trillingen

- bewoners ervaren in de huidige situatie trillingen in de woning;
- de Bungawall-woningen bevinden zich binnen 25 m van de weg. Deze afstand wordt vaak in de planuitwerkingsfase als vuistregel gebruikt om de effecten van trillingen als relevant te beschouwen;
- trillingen vinden in het meeste voorkomende geval de oorzaak in trillingen via de bodem als gevolg van oneffenheden van de weg, in veel mindere mate komen trillingen voor als gevolg van laagfrequent geluid (LFG) van bijvoorbeeld uitlaten van vrachtwagens en auto's dat verplaatst wordt door de lucht.
- in de planuitwerkingsfase zullen wij de effecten van trillingen en mogelijke oorzaken onderzoeken;
- in Nederland bestaat geen wetgeving voor het voorkomen van hinder of schade door trillingen. Dit betekent niet dat bij het opstellen van deze verkenning het aspect trillingen geen aandachtspunt is. De beoordeling van het aspect trillingen vindt zijn grondslag in artikel 3.1 Wet ruimtelijke ordening. Hierin is de zorg voor een goede ruimtelijke ordening voorgeschreven. Er bestaat voor de beoordeling van trillingen wel een richtlijn. Dit is de SBR;
- indien de beoordelingsrichtlijn SBR aantoonbaar overschreden wordt, dan zijn maatregelen voorhanden en is dit mogelijk mitigeerbaar (te overwegen zijn in die gevallen bijvoorbeeld aanpassingen in wegontwerp of het plaatsen van een scherm in de grond); door het aanleggen van nieuw asfalt wordt een rijbaan aangelegd als een vlakke rijbaan, zonder drempels en voegovergangen die trillingen veroorzaken;

Indien uit het onderzoek naar trillingen blijkt dat er sprake is van trillingen welke (mede) worden veroorzaakt door laag frequent geluid, zijn er onderzoeksmethoden beschikbaar om deze trillingen (mogelijk veroorzaakt door LFG) inzichtelijk te maken en te beoordelen.

Laag frequent geluid (LFG) wordt bij wegverkeerslawaai onder meer veroorzaakt door de uitlaten van vrachtauto's en personenauto's. Laag frequent geluid (LFG) is geluid met een frequentie beneden de 100 Hz. Geluid met frequenties lager dan 20 Hz is alleen voelbaar voor mensen en dan alleen als het heel sterk is. De waarneming is dan niet als geluid te herkennen maar als 'druk op de oren'. Lang niet iedereen hoort LFG even hard. Sommige mensen geven aan dat ze het geluid meer voelen dan horen. Ze omschrijven het als een drukkend of trillend gevoel. Vanwege de lage klank van LFG wordt het ook wel omschreven als een bromtoon. LFG dempt op grotere afstand minder uit dan geluid met hogere frequenties. LFG wordt ook door muren minder gedempt dan geluid met hogere frequenties: het gaat als het ware door de muren heen. LFG plant zich goed voort via de lucht. Door de grote golflengte van LFG is het geluid moeilijk tegen te houden, kan het geluid ver dragen en kan het niveau per plaats verschillen.

Luchtkwaliteit

Op hoofdlijnen is in het milieueffectrapport, met bijbehorende deelrapporten geluid, luchtkwaliteit en gezondheid een onderzoek gedaan naar de effecten op luchtkwaliteit in het gebied tussen Zaltbommel en knooppunt Deil. Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat de jaargemiddelde NO₂-, PM₁₀- en PM_{2,5}-concentratie in de plansituatie ruim voldoet aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer en de effecten op de luchtkwaliteit gering zijn. Echter, op basis van het doel van het Schone Lucht Akkoord, de luchtkwaliteit

verder verbeteren en het bereiken van de WHO streefwaarden, is het noodzakelijk om rekening te houden met de mogelijkheid van het nemen van mitigerende maatregelen. Dit is echter geen wettelijke verplichting.

Eventuele maatregelen die de bijdrage van wegverkeer aan de concentraties van verontreinigende stoffen in de omgeving kunnen verminderen zijn het plaatsen van schermen, het verlagen van de maximaal toegestane snelheid, en het toepassen van dynamisch verkeersmanagement. Deze laatste maatregelen zorgen ervoor dat de gereden snelheid gelijkmatig is.

De effecten van deze maatregelen zijn niet verder onderzocht gezien de geringe effecten van het plan op de luchtkwaliteit en het voldoen aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer.

Externe veiligheid

In de verkenningsfase is nog niet gekeken naar externe veiligheid. Vanuit de bewoners van de Bungawall-woningen is er een zorg dat een incident op de A2 leidt tot schade aan de woning, of erger. In de planuitwerkingsfase wordt onderzoek gedaan naar externe veiligheid. Dat kan gaan over explosies, brand of een aanrijding van de woning. Indien uit dit onderzoek blijkt dat hier maatregelen voor nodig zijn, dan zijn deze mitigeerbaar. Bijvoorbeeld door het toepassen van een geleiderail, het aanleggen van een sleuf tegen plasbranden en dergelijke, afhankelijk van het scenario.

De bovenstaande effecten geven de urgentie aan om in de planuitwerkingsfase in detail te kijken of de effecten bepaalde normen en plafonds overschrijden. Aan de hand daarvan kunnen maatregelen worden ontworpen om deze te mitigeren. Vooralsnog leidt de beschikbare informatie niet tot voldoende argumenten om een maatregel in vorm van een asverschuiving richting het westen te overwegen, of te kiezen voor minder verkeersveilige oplossingen.

5.5 Conclusies en aanbevelingen

Centraal in dit hoofdstuk stond de ligging van de A2 in relatie tot de directe omgeving van de Bungawall-woningen. Daarbij is een aantal varianten verkend om tot een logische ligging van de A2 te komen. Dat doen wij op het niveau van een verkenningsfase. In deze fase brengen wij in beeld welke onderzoeksruimte er is, maar wordt nog geen integrale afweging gemaakt op basis van gedetailleerd onderzoek. De verkenningsfase loopt daarin vooruit op de planuitwerkingsfase waar dit laatste centraal staat.

In deze verkenning is een aantal punten duidelijk geworden:

- het profiel met de ideale rijbaanbreedte conform de ontwerprichtlijn van Rijkswaterstaat past niet in de beschikbare ruimte in relatie tot de Bungawall-woningen. Daartoe ligt het voor de hand om naar een smallere middenberm te kijken, dan wel een asverschuiving te doen. Waarbij de asverschuiving wel een grote ruimtelijke ingreep is;
- het is op dit moment niet mogelijk om de effecten (trillingen, geluid, luchtkwaliteit en laagfrequent geluid) van de verschillende varianten te toetsen en te beoordelen. Dit zijn werkzaamheden die in de planuitwerking worden uitgevoerd. Er kunnen in de verkenningfase dus ook geen maatregelen worden benoemd;
- de verwachting is dat de effecten op de Bungawall-woningen ten aanzien van de effecten waarschijnlijk mitigeerbaar zijn.

Om te komen tot een logische inpassing van de A2 ter hoogte van Waardenburg is variant 2 het meest logische vertrekpunt richting de planuitwerkingsfase:

- deze variant is passend binnen de beschikbare ruimte voor de A2. In deze variant gaan wij ervan uit dat de weg op dezelfde plek blijft, waarmee een verdere uitbreiding van de A2 naar het westen niet nodig is. Hierbij gaan wij ervan uit dat op de A2Li geen bergingszone aanwezig is en op de A2Re wel;
- er is in deze variant geen bergingszone (A2Li) toegepast. Dat betekent dat er geen opstelruimte is voor een bergingsvoertuig aan de zijde van de middenberm. Indien een voertuig geborgen moet worden heeft dat invloed op de beschikbaarheid van de weg. De verkeersveiligheid neemt niet af ten opzichte van de bestaande situatie;

- vanuit de effecten gezien zijn deze mitigeerbaar, uitgaande van de punten benoemd in paragraaf 5.4.

Wij benoemen variant 2 bewust een vertrekpunt om als basis te dienen voor de effectenstudies in de planuitwerkingsfase. Wanneer uit de onderzoeken blijkt dat er wettelijke beoordelingskaders worden overschreden, kunnen mitigerende maatregelen worden getroffen. Dit dient integraal beschouwd te worden, omdat het wegontwerp en de eventuele maatregelen met elkaar verbonden zijn. In alle gevallen hebben maatregelen een kostenverhogend effect.

Bij deze verkenning is geredeneerd uit de vigerende wettelijke kaders en richtlijnen. Dit komt voort uit het beleid van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Er kan vanuit leefbaarheidsbelangen ook naar bovenwettelijke maatregelen gekeken worden. Het Rijk is hiertoe niet verplicht. Het is dan eveneens relevant om eerst in detail te onderzoeken wat de effecten zijn in de planuitwerkingsfase en een integrale beschouwing uit te voeren wat hierin een passende combinatie van maatregelen is.

6

DOORSTROMING ONDERLIGGEND WEGENNET

6.1 Beschrijving vraagstuk

Omdat aansluiting Waardenburg een asymmetrische aansluiting is, wordt de verkeersafwikkeling rondom de aansluiting ingekaderd door 3 kruispunten:

- 1 aansluiting A2Li - Steenweg (ongeregeld kruispunt);
- 2 Steenweg - Achterweg (rotonde);
- 3 aansluiting A2Re - Achterweg (ongeregeld kruispunt).

In de huidige situatie verloopt de verkeersafwikkeling hier niet optimaal. Dit is aanleiding geweest om een aantal studies te starten. De provincie Gelderland heeft een onderzoek uitgevoerd naar de doorstroming van de 3 kruispunten in de spitsen in de huidige situatie (2020) en het toekomstjaar 2030 zonder verbreding van de A2, en op basis hiervan alternatieve kruispuntontwerpen opgesteld die op korte termijn worden toegepast¹. Rijkswaterstaat heeft onderzoek gedaan naar de invloed van de toerit op de A2Re op de doorstroming van de hoofdrijbaan en op basis daarvan een toerit doseer installatie (TDI) ontworpen² op de westelijke toerit. En in het kader van de verkenning A2 Deil-Vught heeft het consortium waarnemingen op locatie uitgevoerd om aanvullende opmerkelijkheden te constateren³. Op basis van deze studies volgt hier een probleemanalyse per kruispunt.

Aansluiting A2Li - N830 Steenweg (ongeregeld kruispunt)

Bij dit kruispunt sluit de oostelijke rijbaan van de A2 aan op de provinciale weg N830. Vanuit alle richtingen komen hier daarom vrij grote verkeersstromen samen. Hier speelt ook het sluipverkeer, dat via de N830 rijdt om files in knooppunt Deil te ontlopen, een rol. Het kruispunt heeft echter een vrij krappe vormgeving en is vanwege de configuratie als voorrangskruispunt onvoldoende in staat de conflicten adequaat af te handelen. Zowel in als buiten de spitsen ontstaan hier daarom lange wachtrijen die terugslaan richting de hoofdrijbaan van de A2. Dit is op zichzelf als een ongewenste situatie, maar nog temeer omdat er geen vluchtstrook aanwezig is en dus bij calamiteiten onveilige situaties kunnen ontstaan.

¹ Provincie Gelderland, 12 juni 2020, Verkenning N830 / A2.

² SWEEO, 15 december 2017, TDI Waardenburg.

³ Waarnemingen door het consortium op 20 januari 2021 (ochtendspits) en 21 januari 2021 (avondspits).

Afbeelding 6.1 Bovenaanzicht kruispunt A2Li - Steenweg (bron: Google Maps)



Om de prestatie van het kruispunt in huidige vorm te duiden, heeft de provincie Gelderland de wachttijd en restcapaciteit berekend met de methode Harders met verkeerscijfers uit 2020 (pre-Corona). Voor de maatgevende richting (linksaf vanaf de afrit) kwam hier voor beide spitsen een wachttijd uit die ruim boven de kritieke waarde van 20 seconden ligt en een negatieve restcapaciteit van bijna -450 pae in de avondspits. Deze resultaten duiden erop dat de afwikkeling in de huidige vormgeving onvoldoende is.

Aanvullend zijn bij dit kruispunt tijdens waarnemingen de volgende bevindingen gedaan (alle 3 geïllustreerd in de foto in afbeelding 6.2):

- er treden regelmatig blokkades op door voertuigen die vanaf de westelijke Steenweg linksaf willen slaan de oprit op en voor langere tijd op de middenberm moeten wachten;
- ondanks de recente versmalling van het opstelvak vanaf de afrit, komt het nog regelmatig voor dat zich 2 wachtrijen vormen op de enkele strook. Dit levert gevaarlijke situaties op bij calamiteiten en leidt tot zichtbeperking bij de fietsstrook en het kruispunt. Hierdoor kan het hiaatoordeel te ruim (verminderde afwikkeling) of te krap (onveilig) worden;
- de voertuigen in de wachtrij op de afrit blokkeren regelmatig de fietsstrook. Ook wordt er incidenteel geen voorrang verleend aan (brom)fietsers en voetgangers, die hier extra op hun hoede zijn.

Afbeelding 6.2 Dubbele wachtrij op de afrit die het fietspad blokkeert en geblokkeerd wordt door een linksafslaand voertuig op de Steenweg



N830 Steenweg - Achterweg (rotonde)

De rotonde op de Steenweg en Achterweg vormt een belangrijke schakel in de toe- en afvoer van verkeer van beide aansluitingen van de A2 en het bedrijventerrein Slimwei. Daarnaast bevindt deze zich op de doorgaande provinciale weg N830. Zodoende komen hier veel verkeersstromen samen, waarvan een deel lange afstandsverkeer en een deel bestemmingsverkeer. Van het bestemmingsverkeer is een groot aandeel vrachtverkeer: op de Achterweg is dit 15 %. Behalve een verbindende functie heeft het kruispunt ook een belangrijke ontsluitende functie. Direct aan de rotonde, 2 erfaansluitingen, 1 erftoegangsweg en 1 bushalte. Daarnaast bevindt zich op 60 m afstand de uitrit van de brandweerkazerne.

Afbeelding 6.3 Rotonde Steenweg (N830) - Achterweg



De rotonde is vormgegeven als een enkelstrooksrotonde met 3 takken, maar heeft een kleinere straal dan een standaard enkelstrooksrotonde waardoor het verkeer minder goed kan afwikkelen. De provincie Gelderland is daarom bij de kruispuntberekeningen uitgegaan van een maximaal acceptabele (theoretische) verzadigingsgraad van 65 %. In de huidige situatie wordt deze zowel in de ochtendspits (67 %) als in de avondspits (74 %) overschreden. Het gevolg is dat er lange wachtrijen ontstaan. De wachtrij richting het westen is het langst. Hier heeft de provincie in 2015 al wachtrijen van 250 m gemeten. Echter is de wachtrij op de oostelijke tak maatgevend, omdat deze regelmatig terugslaat richting de aansluiting met de A2Re waardoor dit kruispunt geblokkeerd wordt. Ook bevindt zich hier de brandweerkazerne die te allen tijde bereikbaar moet zijn.

Naast bovenstaande bevindingen van de provincie, zijn tijdens waarnemingen de volgende bevindingen gedaan:

- met name zwaar vrachtverkeer heeft moeite met de krappe vormgeving van de rotonde. Op de richtingen waar de meeste stuurbewegingen nodig zijn (west-noord en oost-west) kost het hen ruim 2 keer zoveel tijd om de rotonde te nemen als het personenauto's en bestelbusjes kost (zie afbeelding 6.4);
- vanwege de krappe vormgeving, rijdt veel verkeer over de binnenbelijning van de rotonde heen;
- de doorgang naar de erftoegangsweg, ten zuidwesten van de rotonde, wordt regelmatig geblokkeerd door de wachtrij voor de rotonde. Hierdoor moet verkeer dat hier vanaf de rotonde in wil slaan wachten en kan de rotonde geblokkeerd raken;
- hoewel de rotonde zich in de bebouwde kom bevindt, hebben fietsers hier ten behoeve van de doorstroming en verkeersveiligheid geen voorrang. Dit kan soms verwarring opleveren;
- voor voetgangers zijn geen oversteekplaatsen aanwezig, maar mede door de aanwezigheid van de bushalte komen hier wel regelmatig voetgangers. Zij moeten dan gebruik maken van de fietsoversteken, waarop zij veel minder goed zichtbaar zijn voor verkeer (met name in het donker).

Afbeelding 6.4 Vrachtauto moet scherp sturen om de rotonde van oost naar west te nemen



Aansluiting A2Re - Achterweg (ongeregeld kruispunt)

Bij dit kruispunt sluit de westelijke rijbaan van de A2 aan op de Achterweg. Dit is ten opzichte van de N830 een relatief rustige weg met een ontsluitende functie. Het verkeer hier bestaat uit een mix van lange-afstandsverkeer van en naar de A2 en bestemmingsverkeer van en naar het bedrijventerrein Slimwei. Zoals hierboven genoemd, is het aandeel vrachtverkeer hier circa 15 %. Van het verkeer dat de toe- en afrit gebruikt, rijdt circa driekwart over het zuidelijke deel van de Achterweg.

Afbeelding 6.5 Kruispunt A2Li - Achterweg (bron: Google Maps)



De afwikkeling van het kruispunt is in de huidige situatie voldoende. Wel is in de studie van Sweco, voor Rijkswaterstaat, bevonden dat de continue toestroom van verkeer op de toerit in de avondspits bijdraagt aan de filevorming op de A2. Daarnaast is, op het kruispunt zelf, tijdens de waarnemingen een aantal bevindingen gedaan ten aanzien van de verkeersafwikkeling, wachttijden en verkeersveiligheid:

- verkeer op de (grote) links afslaande stroom vanaf de afrit staat incidenteel lang (10 tot 30 seconden) te wachten. Hier is een aantal oorzaken voor te noemen:
 - het verkeer stelt zich ruim voor de haaiantanden op (zie afbeelding 6.6) waardoor het zicht op verkeer van links beperkt is en het verkeer vaak ruime hiaatoordelen neemt of na lang wachten een te krap hiaatoordeel (gevaarlijk);
 - er treedt vaak een schijnconflict op, omdat het verkeer dat van links komt grotendeels rechtsaf slaat de oprit op en zoals hierboven beschreven het zicht op dit verkeer beperkt is;
 - er treedt incidenteel een blokkade op wanneer een voertuig dat vanaf het noorden op de Achterweg moet wachten op de (relatief grote) stroom voertuigen die vanaf het zuiden de toerit op gaat en daarmee de doorgang blokkeert voor verkeer dat vanaf de afrit linksaf wil slaan;
- rechts afslaand en links afslaand verkeer vanaf de afrit stelt zich vaak naast elkaar op. Hierdoor heeft met name het rechts afslaande verkeer minder zicht op verkeer van links;
- bij weinig verkeer komt het voor dat doorgaand verkeer op de Achterweg te snel rijdt. Dit kan tot gevaarlijke situaties leiden wanneer verkeer vanaf de afrit door zichtbeperkend opstellen het hiaat niet goed in kan schatten;
- fietsers kunnen gebruik maken van het vrijliggend tweerichtingenfietspad aan de westzijde van de kruising. Voetgangers kunnen bij het ontbreken van het trottoir ook gebruik maken van het fietspad. De oversteekbaarheid van de Achterweg voor fietsers en voetgangers is matig.

Afbeelding 6.6 Busje dat zich ruim voor de haaiantanden opstelt en lang moet wachten door beperkt zicht



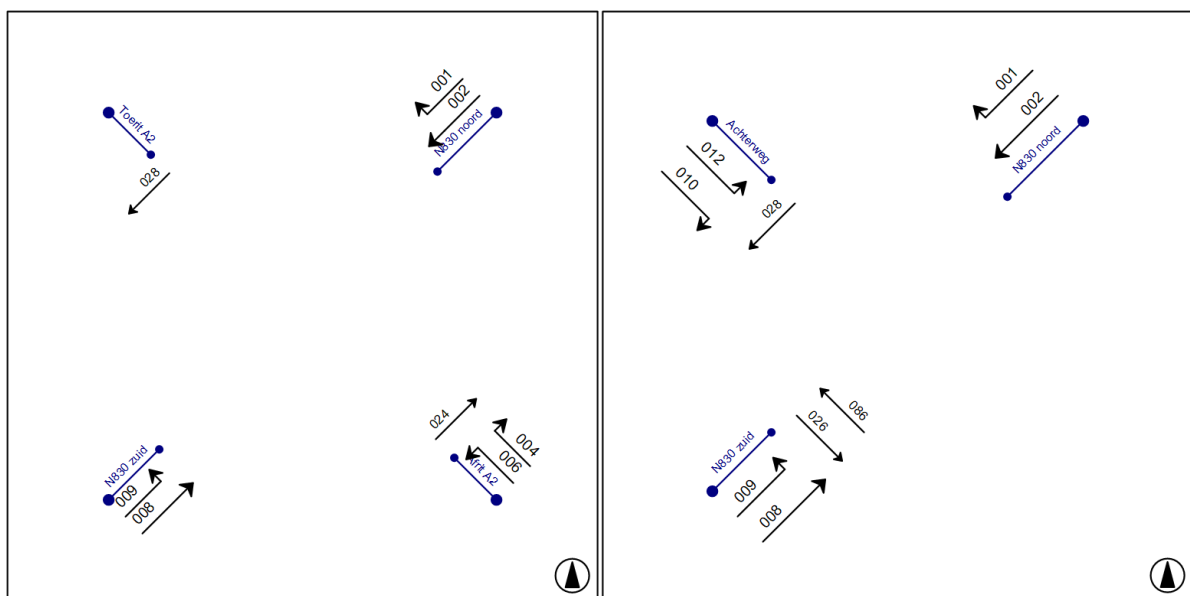
6.2 Korte termijnpakket

Naar aanleiding van de studies van de provincie Gelderland en Rijkswaterstaat, worden er op korte termijn op de kruispunten A2Li - Steenweg en Steenweg - Achterweg VRI's aangelegd, en op de toerit A2Re een TDI.

VRI's Steenweg N830

In afbeelding 6.7 is voor de VRI-kruispunten de gekozen vormgeving te zien. Uit de studie bleek dat met deze vormgeving in de autonome situatie in 2030 wachttijden en -rijen drastisch kunnen worden teruggedrongen. De wachtrijlengtes zijn te zien in afbeelding 6.8 en afbeelding 6.9. Hierbij is geen sprake van terugslag richting de hoofdrijbaan A2 en richting elkaar.

Afbeelding 6.7 Nieuwe vormgeving VRI-kruispunten A2Li - Steenweg (links) en Steenweg - Achterweg (rechts) (bron: COCON bestand de provincie Gelderland)



Afbeelding 6.8 Wachtrijlengtes kruispunt A2Li - Steenweg in huidige en referentiesituatie (bron: onderzoek de provincie Gelderland)

Richting		Wachtrijlengte (in m)			
		OS 2020	AS 2020	OS 2030	AS 2030
1	N830 oost RA	20	15	20	20
2	N830 oost RD	50	55	55	75
4	A2 afrit RA	25	40	30	50
6	A2 afrit LA	50	50	55	70
8	N830 west RD	30	45	40	50
9	Achterweg LA	25	40	30	55

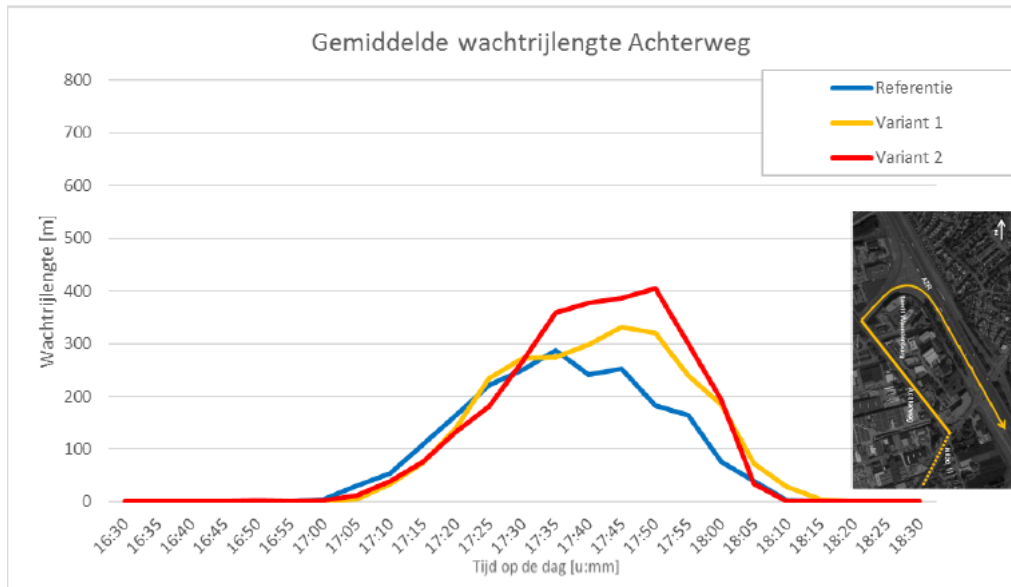
Afbeelding 6.9 Wachtrijlengtes kruispunt Steenweg - Achterweg in referentiesituatie (bron: onderzoek de provincie Gelderland)

Richtingnr	Richting	Wachtrijlengte (in m)	
		Variant 2	
		OS 2030	AS 2030
01	N830 oost RA	60	75
02	N830 oost RD	45	100
08	N830 west RD	40	55
09	N830 west LA	55	80
10	Achterweg RA	-	-
11	Achterweg RA/LA	45	100
12	Achterweg LA	-	-

TDI A2Re

Ten behoeve van de doorstroming op de A2 wordt een TDI geïnstalleerd op de toerit van de A2Re die in de avondspits operationeel zal zijn. Hierdoor neemt de doorstroming op de Achterweg in de richting van de toerit af. In de studie van Sweco, die hiertoe is uitgevoerd, is een analyse van de wachtrijlengte uitgevoerd op basis van tellingen uit 2016. Hieruit werd geconcludeerd dat de wachtrijlengte op de Achterweg als gevolg van de TDI met 100 tot 200 m kan toenemen (zie afbeelding 6.10). Gezien de afstand tussen het kruispunt A2Re - Achterweg en de Steenweg (N830) circa 450 m bedraagt, werd geconcludeerd dat de wachtrij slechts incidenteel zal terugslaan op de N830.

Afbeelding 6.10 Berekening gemiddelde wachtrijlengte op basis van verkeerstellingen uit 2016 (bron: onderzoek Sweco)



6.3 Doorstroming lange termijn

Bovenstaande analyses hanteren een zichtjaar op de korte termijn en houden nog geen rekening met de verandering in verkeersintensiteiten als gevolg van verbreding. Daarom is in het kader van de verkenning een aanvullende analyse gedaan om te beoordelen of de bovenstaande configuraties het nieuwe verkeersaanbod op de lange termijn kunnen verwerken. Het doel hiervan is om te beoordelen of er in dit stadium (op verkenningenniveau) keuzes moeten worden gemaakt ten aanzien van de indeling van het onderliggend wegennet.

Verkeerscijfers

Voor deze aanvullende analyse zijn verkeerscijfers uit de NRM-run gebruikt waarin het nieuwe VKA is doorgerekend met als uitgangspunt het toekomstscenario 2040HOOG, een maximumsnelheid van 120/130 km/u op de hoofdrijbaan en zonder inbegrip van de Quickwins. Hierdoor schept deze run een worstcase beeld.

Ten opzichte van de verkeerscijfers uit de korte termijn-studies is een aantal verschillen te zien. Deels zijn deze te verklaren door de te verwachten veranderingen in verkeersstromen in een later toekomstjaar en bij verbreding van de A2. Enerzijds is er een toename op een aantal richtingen als gevolg van de verkeers aantrekkende werking van de betere doorstroming van de A2. Anderzijds is er een (sterke) afname te zien op een aantal richtingen als gevolg van de afname van sluipverkeer op de N830. Ook is een deel van de verschillen te verklaren door het verschil in detailniveau van de korte termijn-studies, ten opzichte van het NRM. Belangrijk is om hier te benadrukken dat het om een eerste beoordeling gaat van de noodzaak voor grootschalige aanpassingen op verkenningenniveau. Daarvoor voldoet nu het detailniveau van het NRM. Wanneer meer in detail wordt gekeken naar het onderliggend wegennet in de planuitwerkingsfase, is het wenselijk om tevens gebruik te maken van regionale modellen zoals het verkeersmodel Rivierenland. In de conclusies en aanbevelingen wordt op basis van de resultaten van deze analyse duiding gegeven aan het risico dat in de planuitwerking alsnog andere conclusies worden getrokken.

Analyse A2Li - Steenweg (N830)

Bij het kruispunt A2Li - Steenweg (N830) is zeer beperkt ruimte beschikbaar. Het kruispunt grenst aan de grond van diverse ondernemers en wordt begrensd door het viaduct in de A2. Daarom zou een eventuele uitbreiding van het kruispunt hoge kosten met zich meebrengen en is het dus van belang om te onderzoeken of de verbreding van de A2 hier aanleiding toe geeft. Om dit te bepalen, is een kruispuntanalyse uitgevoerd met de software COCON.

In tabel 6.2 worden de belangrijkste prestatie indicatoren samengevat voor de ochtendspits en de avondspits. De cyclustijd laat zien hoeveel tijd er nodig is om alle richtingen groen te kunnen geven en daarmee volledig af te kunnen wikkelen. Bij voorkeur blijft de benodigde cyclustijd korter dan 90 seconden. In dit geval is de helft van die tijd nodig en kunnen de stromen dus relatief snel worden afgehandeld. De maximale conflictbelasting geeft aan in hoeverre de zwaarst belaste conflictgroep kan worden afgehandeld. Het is onwenselijk om hier waardes hoger dan 0,8 te krijgen. In dit geval blijft de belasting lager dan 0,5 en kunnen alle conflictgroepen dus goed afgewikkeld worden. Bij ongelijke verhoudingen tussen de verkeersstromen is het ook interessant om te kijken naar de individuele verzadigingsgraden. Deze mogen bij voorkeur ook niet hoger worden dan 80 %. In dit geval is de hoogste verzadigingsgraad 65 %. Ook is nog gekeken naar de maximaal benodigde wachtrijlengtes wanneer een regeling wordt geïmplementeerd die op grote lijnen de door de provincie Gelderland ontworpen regeling volgt. In de kritieke richtingen (de afrit en onder het viaduct) neemt de wachtrijlengte af ten opzichte van de berekeningen van de provincie Gelderland. In noordoostelijke richting blijft deze ongeveer gelijk.

Tabel 6.1 Belangrijkste indicatoren kruispuntprestatie A2Li - Steenweg (N830) bij VKA 2040HOOG

Prestatie indicator	Ochtendspits	Avondspits
cyclustijd	40,1 s	45,5 s
max. conflictbelasting	0,35 (001, 028, 009)	0,46 (002, 009, 006)
max. verzadigingsgraad	63 % (001)	65 % (002)
max. wachtrij noordoost (p=0,05)	48 m	66 m
max. wachtrij zuidoost (afrit) (p=0,05)	24 m	30 m
max. wachtrij zuidwest (p=0,05)	36 m	36 m

Op basis van deze gegevens kan gesteld worden dat er naar aanleiding van de verandering in verkeersstromen door verbreding van de A2 geen capaciteitsuitbreiding van het kruispunt nodig is ten opzichte van het korte termijn-ontwerp.

Voor fietsers en voetgangers betekent dit dat de huidige voorrangssituatie als onderdeel van de Quickwins wordt veranderd naar een verkeerssituatie met verkeerslichten waardoor ze niet meer direct door kunnen fietsen of lopen. Wel draagt dit bij aan de verkeersveiligheid voor de weggebruikers.

Analyse Steenweg (N830) - Achterweg

Ook bij het kruispunt Steenweg - Achterweg is zeer beperkt ruimte beschikbaar voor eventuele uitbreiding. Niet alleen grenst het kruispunt aan diverse percelen van ondernemers, maar ook wordt het ingekaderd door 2 toeritten en 1 erftoegangsweg. Daarom zou een eventuele uitbreiding van het kruispunt hoge kosten met zich meebrengen en is het dus van belang om te onderzoeken of de verbreding van de A2 hier aanleiding toe geeft. Om dit te bepalen, is een kruispuntanalyse uitgevoerd met de software COCON.

In tabel 6.3 worden de belangrijkste prestatie indicatoren samengevat voor de ochtendspits en de avondspits. Ook hier is te zien dat de cyclustijd ruim onder de kritieke waarde van 90 s blijft, en de conflictbelasting en verzadigingsgraden onder de 80 %. Daarnaast wordt de wachtrij in alle richtingen korter, ten opzichte van het korte termijn-ontwerp van de provincie Gelderland.

Tabel 6.2 Belangrijkste indicatoren kruispuntprestatie Steenweg (N830) - Achterweg bij VKA 2040HOOG

Prestatie indicator	Ochtendspits	Avondspits
cyclustijd	31,7 s	47,1 s
max. conflictbelasting	0,28 (002, 012, 009)	0,51 (001, 009, 028)

Prestatie indicator	Ochtendspits	Avondspits
max. verzadigingsgraad	53 % (001, 009)	72 % (001, 009)
max. wachtrij noordoost (p=0,05)	30 m	60 m
max. wachtrij zuidwest (p=0,05)	30 m	42 m
max. wachtrij noordwest (p=0,05)	30 m	24 m

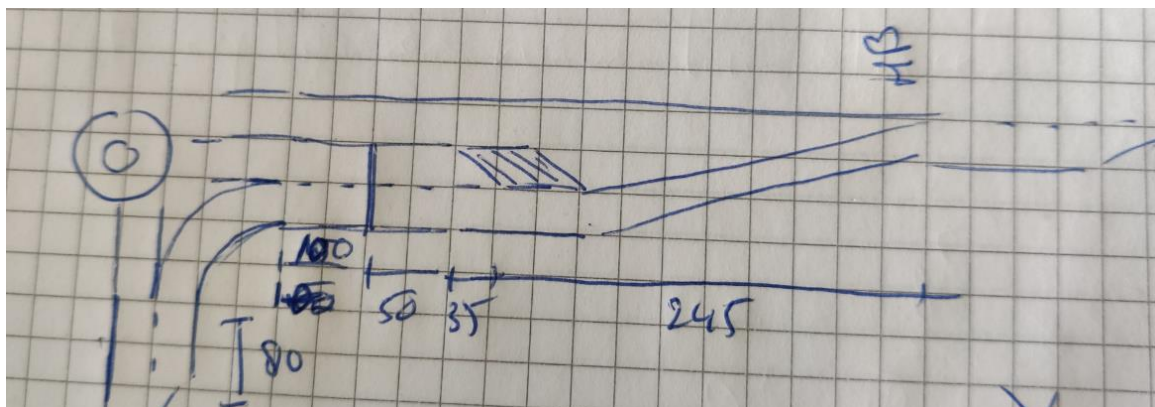
Op basis van deze gegevens kan gesteld worden dat er naar aanleiding van de verandering in verkeersstromen door verbreding van de A2 geen capaciteitsuitbreiding van het kruispunt nodig is ten opzichte van het korte termijn-ontwerp.

Voor fietsers en voetgangers betekent dit dat de huidige situatie waarbij de fietser/voetganger voorrang moet verlenen als onderdeel van de Quickwins wordt veranderd naar een verkeerssituatie met verkeerslichten. Dit draagt bij aan de verkeersveiligheid voor de weggebruikers.

Analyse TDI-toerit A2Re

Bij het kruispunt A2Re - Achterweg en de toerit naar de A2Re speelt een samenhang met de vormgeving van de aansluiting (hoofdstuk 3). Ontwerpopgaven die hier van belang zijn, zijn het al dan niet behouden van de TDI, het inbouwen van voldoende acceleratielengte vanaf de TDI, het inbouwen van voldoende bufferlengte voor de wachtrij bij de TDI en de vormgeving van het kruispunt met de Achterweg. Uit een Quickscan-analyse van deze vraagstukken blijkt dat er voldoende ruimte aanwezig is om invulling (inpassing TDI, turbulentie en acceleratielengte vrachtauto's op basis van een geschatte gemiddelde helling van 1 %) te geven aan deze opgaven. Daarom ligt de verkeersafwikkeling hier voor de keuzes die in de verkenning gemaakt moeten worden niet op het kritieke pad. Een uitgebreide analyse van dit kruispunt en de TDI hoort daarom thuis in de planuitwerkingsfase. Mogelijk kan dit aanleiding geven om bijvoorbeeld een extra rijstrook aan te leggen richting de toerit. Wel is de kans reëel dat de TDI behouden blijft na uitbreiding van de A2 gezien de hoge I/C-verhouding op de A2. Aangezien een rotonde in combinatie met een TDI leidt tot het grootste ruimtegebruik, is deze oplossing meegenomen in het VKA. Een schematische uitwerking van deze oplossing is weergegeven in Afbeelding 6.11. In dit ontwerp neemt ten opzichte van de huidige situatie de buffer voor de TDI toe. De exact benodigde buffer dient in de planuitwerking bepaald te worden.

Afbeelding 6.11 Inpassing TDI op toerit in combinatie met rotonde



Hierbij dient dan gelet te worden op het volgende:

- een verbetering in de doorstroming op de A2 maakt het wellicht mogelijk om meer beperkte bedieningstijden voor de TDI en/of langere groentijden te hanteren. Dit kan de doorstroming op het OWN ten goede komen;
- de NRM-resultaten laten een vrijwel exact gelijke intensiteit op de toerit zien als is gebruikt in de

Sweco-studie op basis van telgegevens uit 2016. Toch is er ten opzichte van de NRM-referentiesituatie 2040HOOG een toename te zien van circa 35 % in de avondspits. De verwachting is dus dat er wel degelijk een toename zal zijn van verkeer op de toerit naar aanleiding van de verbreding van de A2. Wat dit betekent voor de wachtrijlengte, en of deze bij de configuratie conform korte termijn ontwerp terug zal slaan tot voorbij het kruispunt met de Steenweg, moet onderzocht worden.

6.4 Conclusies en aanbevelingen

In de huidige situatie speelt er problematiek op de kruispunten op het OWN bij Waardenburg ten aanzien van de doorstroming en de verkeersveiligheid. Op korte termijn heeft de provincie Gelderland daarom gepland om VRI's te plaatsen op de kruispunten A2Li - Steenweg (N830) en Steenweg (N830) - Achterweg. Daarnaast heeft Rijkswaterstaat op de toerit A2Re een TDI gepland die operationeel zal zijn in de avondspits. In deze studie is gekeken of de verandering in verkeerscijfers als gevolg van de verbreding van de A2 aanleiding geven om op verkenningenniveau verdere wijzigingen aan te brengen op het OWN ten opzichte van deze korte termijn-ontwerpen. Geconcludeerd kan worden dat dit niet het geval is.

Wel wordt aanbevolen om de studie in de planuitwerkingsfase nog een keer aan te scherpen op basis van verkeerscijfers uit een meer gedetailleerd model dan het NRM, zoals dat van Regio Rivierenland. Het risico dat dit tot radicaal andere conclusies leidt, wordt als gering ingeschat. Uit de analyses van de kruispunten die op het kritieke pad liggen, bleek dat hier ruim voldoende bufferruimte is in de kruispuntconfiguratie zoals die op de korte termijn wordt neergelegd. Ook wordt aanbevolen om te kijken naar optimalisaties van de vormgeving van de toerit A2Re en de regeling van de TDI in de planuitwerkingsfase.

7

CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Conclusies

Rondom Waardenburg zijn voor de verschillende onderdelen de volgende maatregelen gewenst:

- toepassen asymmetrisch weefvak tussen knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg op A2Re;
- aanpassing huidige westelijke toe- en afrit naar een Haarlemmermeer toe- en afrit met rotonde op de huidige locatie;
- oostelijke afrit is verder ingepast in de beperkte beschikbare ruimte;
- de verwachting is dat de effecten op de Bungawall-woningen waarschijnlijk mitigeerbaar zijn. In deze fase kan in het algemeen onvoldoende worden vastgesteld of effectieve en doelmatige maatregelen noodzakelijk zijn. De effectonderzoeken zijn momenteel op tracéniveau uitgevoerd. Het is daarmee nog niet mogelijk om effecten op woningniveau te toetsen. Het is dus niet mogelijk om vast te stellen welke doelmatige maatregelen nodig zijn. Hiermee ontbreekt onderbouwing om in deze verkenning maatregelen voor te schrijven, die ten koste gaan van de verkeersveiligheid of leiden tot hogere kosten. Wel raakt een richtlijnconforme middenberm de teen van de geluidswal van de Bungawall-woningen. Daarom wordt voor hoofdbaan A2Li uitgegaan van de huidige middenberm breedte als vertrekpunt (variant 2) waardoor het asfalt circa 3,5 m dichterbij de Bungawall-woningen komt te liggen.;
- Als onderdeel van het Quickwinpakket worden de kruispunten op het OWN aangepast. Op basis van deze toekomstige kruispunten met verkeerslichten worden op het OWN geen knelpunten gesignaleerd na verbreding van de A2. Daarom wordt de autonome situatie (verkeerslichten op de kruispunten Steenweg - A2 en Steenweg - Achterweg en een TDI op toerit A2Re) gehandhaafd;
- deze maatregelen in het wegvak Waardenburg leiden tot een beperkte toename van de kosten, wat binnen de bandbreedte van het beschikbare budget valt.

Aanbevelingen


Op basis van deze rapportage zijn de volgende aanbevelingen vastgesteld:

- om in de planuitwerking de inpassing van de afrit A2Li verder te optimaliseren om het raakvlak met omliggende percelen (indien mogelijk) nog verder te verkleinen;
- aanbevelen om in de planuitwerking het vraagstuk van met name de Bungawall-woningen nader te onderzoeken ten aanzien van de verschillende aspecten (geluid, trillingen inclusief, laag-frequent geluid, lucht en externe veiligheid). Hiermee kan op basis van een kwantitatieve onderbouwing bepaald worden of maatregelen noodzakelijk zijn en welke maatregelen hiervoor ingezet kunnen worden;
- uit de onderzoeken kan blijken dat er bepaalde wettelijke beoordelingscriteria worden overschreden. Dan moet een integrale afweging plaatsvinden welke maatregelen nodig zijn. Dit kan zijn door aanpassingen te doen aan het wegontwerp of de geluidswallen, de verharding van de A2, geleiderails, et cetera, afhankelijk wat er precies uit de onderzoeken komt;
- deze verkenning houdt nog geen rekening met mogelijke bovenwettelijke meekoppelkansen op het gebied van leefbaarheid;
- aanscherpen kruispuntberekeningen op basis van een regionaal model, zoals het model van Regio Rivierenland, in de planuitwerking;
- te kijken naar de noodzaak van een TDI na verbreding van de A2, inpassing van de TDI en regeling in de planuitwerkingsfase.

XXIII

BIJLAGE: VARIANTENSTUDIE KERKDRIEL

NOTITIE

Onderwerp	Variantenstudie splitsing Kerkdriel	
Project	MIRT-verkenning A2 Deil Vught fase 2 en 3	
Opdrachtgever	Ministerie Infrastructuur en Waterstaat	
Projectcode	116091	
Status	Definitief 02	
Datum	5 november 2021	
Referentie	116091-6.4/ 21-015.728	
Auteur(s)	ir. M.J. Hovenga	
Gecontroleerd door	W.F. van den Berg MSc	
Goedgekeurd door	A.M. Springer-Rouwette MSc	
Paraaf		
Bijlage(n)	I 116091.1441-Aanvullende rijstrokschema's splitsing Kerkdriel-001 II 116091.1442-Aanvullende viltstiftschetsen splitsing Kerkdriel-001 III 116091.9452-Weefvak Kerkdriel	
Aan	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat	B. Kingma
Kopie	-	

1 INLEIDING

Aanleiding

De huidige rijstrookconfiguratie tussen aansluiting Kerkdriel en de Maasbruggen waarbij een invoeging op 1.650 m voor het splitsingspunt voor de hoofd- en parallelbaan voor Ring 's-Hertogenbosch leidt tot een knelpunt ten aanzien van de inpassing van bewegwijzering en/of voldoet niet aan de ROA2019. Daarom heeft de dossierhouder bewegwijzering gevraagd om de keuze hiervoor nader te onderbouwen. Voor deze onderbouwing zijn (aanvullende) varianten voor deze locatie onderzocht.

Deze notitie

Deze notitie beschrijft de onderzochte (aanvullende) varianten en afweging voor de voorkeursvariant voor dit wegvak. De voorkeursvariant is vervolgens nader uitgewerkt tot Inpassend Ontwerp-niveau om een vergelijking te maken met het huidige Voorkeursalternatief en de impact hierop inzichtelijk te maken.

2 BEOORDELINGSKADER

In deze rapportage zijn de varianten afgewogen. Om deze afweging te kunnen doen is een beoordelingskader opgesteld. Dit beoordelingskader is weergegeven in tabel 2.1. Voor verkeersveiligheid

zijn de risico's ingeschat op basis van de verkeersveiligheidsrisicomatrix met bijbehorende kleur. De overige criteria zijn absoluut van elkaar beoordeeld.

Tabel 2.1 Beoordelingscriteria kansrijke varianten

criterium	Toelichting
doorstroming	hoe presteert een variant ten aanzien van doorstroming?
verkeersveiligheid	met welke variant kan de verkeersveiligheid van het bestaande wegvak verbeterd worden? De beoordeling vindt plaats op basis van 2 sub criteria: (1) attentiepunten en (2) voldoen aan richtlijn en daarom is deze rij niet ingevuld en gekleurd
- attentiepunten	analyse van de verkeersveiligheidsrisico's
- voldoen aan richtlijn ¹	voldoet het ontwerp aan de richtlijnen?
- restrisico's	welke restrisico's zijn aanwezig? Deze restrisico's zijn afgeleid van de sub criteria attentiepunten en voldoen aan de richtlijn. Om dubbelingen te voorkomen is deze rij niet voorzien van kleuren
maakbaarheid	hoe makkelijk kun je het bouwen en wat is het veiligheidsrisico tijdens de realisatie? Welke verkeersmaatregelen zijn nodig om het te bouwen?
onderhoudbaarheid	welke variant is het meest veilig te onderhouden? Zijn er maatregelen nodig om overal te kunnen komen bij onderhoud?
duurzaamheid	mate van materiaalgebruik van een variant
ruimtelijke kwaliteit	wat is de impact van de variant op de ruimtelijke kwaliteit?
milieueffecten (geluid, lucht en natuur)	welke variant heeft mogelijk de grootste negatieve effecten ten aanzien van geluid, lucht en natuur?
ruimtebeslag	hoeveel ruimte is benodigd voor een variant buiten het huidige Rijkswaterstaat-areaal?
kosten	wat zijn de kosten van een variant? In de tabel zijn de grootste kostendragers weergegeven
toekomstvastheid	mate van uitbreidbaarheid van een variant bij toekomstige uitbreidingen op basis van inpassing
restrisico's t.a.v. planuitwerking	zijn bij de varianten mogelijke risico's aanwezig die in de verdere uitwerking kunnen leiden tot no-go's? Deze rij is ook niet gekleurd, maar informatief van aard

3 VARIANTEN

Voor het oplossen van het knelpunt met de bewegwijzering zijn 4 varianten onderzocht. Deze varianten zijn hieronder beschreven. Van deze varianten zijn rijstrokenschema's en viltstiftschetsen uitgewerkt. Deze rijstrokenschema's en viltstiftschetsen zijn in bijlage I en II te vinden.

Variant 1: VKA

Variant 1 is de variant die op dit moment is opgenomen in het VKA. Bij deze variant ligt de splitsing tussen de hoofdbaan en parallelbaan vlak voor de Maasbruggen. Achtereenvolgend bestaat deze variant uit deze configuratie:

- km 105,06: invoeging verzorgingsplaats De Lucht;
- km 106,86: uitvoeging aansluiting Kerkdriel;
- km 107,40: invoeging aansluiting Kerkdriel;

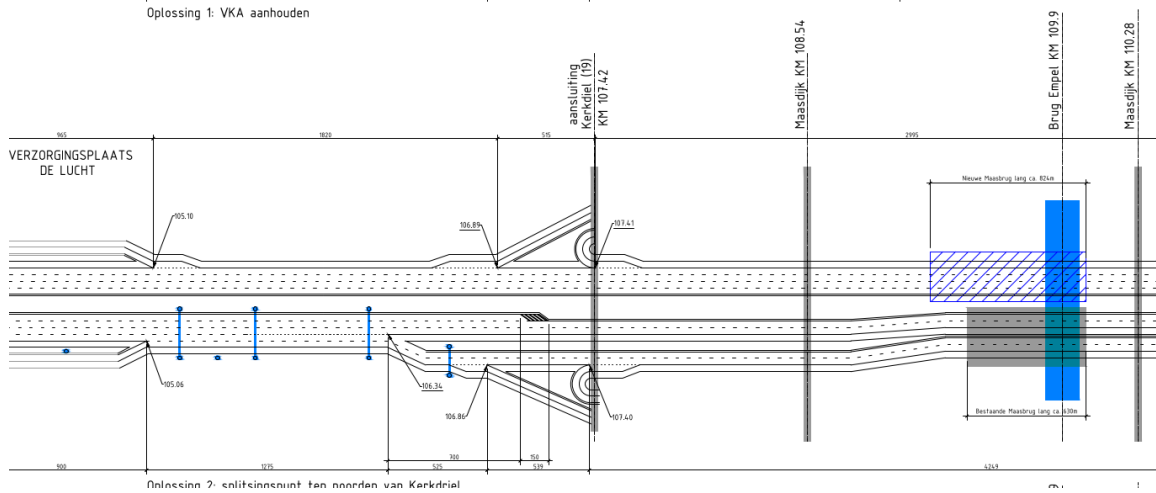
¹ Gebruikte richtlijnen zijn:

- Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2019 (ROA2019), d.d. 21 oktober 2019;
- Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen Veilige Inrichting van Bermen (VIB), d.d. 31 mei 2017;
- Compendium beginpunten geleiderailconstructies 1.1 (aanvulling VIB), d.d. 29 november 2019.

- km 109,40: rij-ijzer Maasbruggen.

Deze variant is weergegeven in afbeelding 3.2.

Afbeelding 3.2 Rijstroopschema variant 2



Tussen verzorgingsplaats De Lucht en de splitsing hoofd-/parallelbaan is een asymmetrisch weefvak met een lengte van circa 1.275 m ingepast conform de ROA2019 en Handreiking Bewegwijzering - Knooppunten - figuur 66. Opvolgend is tussen het weefvak en uitvoering Kerkdriel de uitvoering ingepast op de huidige locatie volgens ROA2019 en Handreiking Bewegwijzering - Knooppunten - figuur 103.

Het westelijk deel van de aansluiting Kerkdriel kan volgens de bestaande situatie ingepast worden met een klaverbladlus aan de noordzijde van de N831. Dit is opgenomen in variant 2a. Eventueel kan ook een haarlemmermeer-aansluiting toegepast worden. Dit is opgenomen in variant 2b. Beide varianten zijn weergegeven in bijlage II als viltstiftschets. Bij deze variant wordt het verkeer vanaf de westelijke toerit Kerkdriel via de parallelstructuur geleid, terwijl dat op de andere rijrichting niet het geval is.

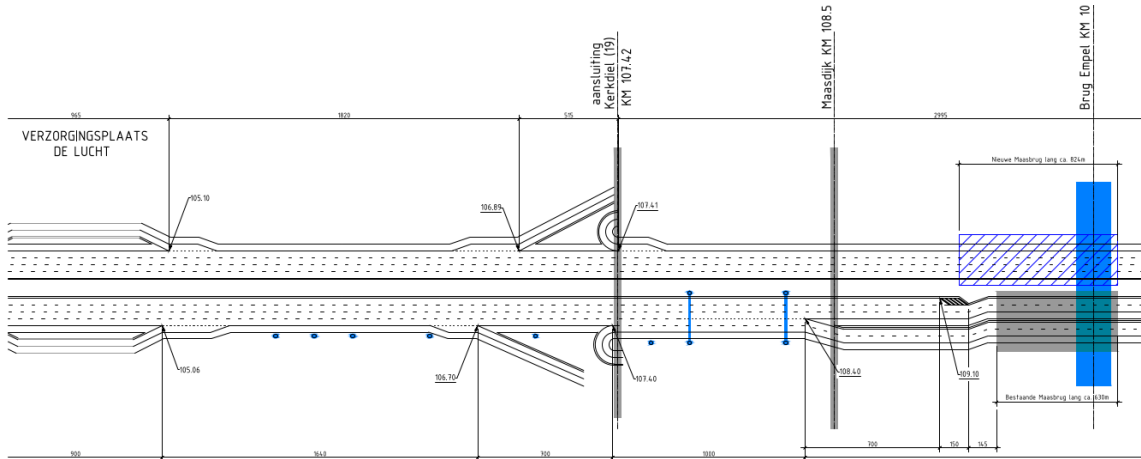
Variante 3: weefvak tussen Kerkdriel en Maasbruggen

Bij variante 3 is de invoeging en splitsing aangepast naar een asymmetrisch weefvak 4+1 naar 3+2 rijstroken. Hierdoor voldoet deze oplossing wel aan de ROA2019 en bewegwijzering. Achtereenvolgend bestaat deze variante uit deze configuratie:

- km 105,06: invoeging verzorgingsplaats De Lucht;
- km 106,70: uitvoering aansluiting Kerkdriel;
- km 107,40-108,40: asymmetrisch weefvak Kerkdriel (4+1 naar 3+2) - splitsing hoofd-/parallelbaan;
- hoofdbaan:
 - km 109,10: afstropping 3 naar 2;
 - km 109,40: rij-ijzer Maasbruggen;
- parallelbaan:
 - km 109,40: rij-ijzer Maasbruggen.

Deze variante is weergegeven in afbeelding 3.3.

Afbeelding 3.3 Rijstrooschema variant 3



Ook deze oplossing is conform ROA2019 en bewegwijzering (Handboek Bewegwijzering - Knooppunten - figuur 66). Aangezien het weefvak belangrijk is voor de routekeuze voor 2 knooppunten, Empel en Hintham, is het wenselijk, in overleg met de dossierhouder bewegwijzering, om tussen de toe- en afrit Kerkdriel een extra rijbaanbrede voorwegwijzer aan een portaal te plaatsen. Hierbij is van belang om op deze voorwegwijzer combipijlen op te nemen aangezien de verhouding verkeer naar de hoofd- en parallelbaan ongeveer gelijk is. Indien dit niet gedaan wordt, dan sorteert het merendeel van het verkeer richting de parallelbaan op 1 rijstroom voor, voorafgaand aan de toerit Kerkdriel. Daarnaast is de afstreping van 3 naar 2 rijstroken, vlak voor de Maasbruggen, in te passen. De I/C-verhouding op de hoofdbaan op de Ring is hoog (0,79 op basis van het VKA), waardoor bij deze afstreping mogelijk verkeersveiligheidsrisico's aanwezig zijn. Dit kan ingepast worden door de afstreping in de middenberm te plaatsen waardoor na de afstreping geen 'slinger' nodig is om op de bestaande Maasbruggen uit te komen.

Voor deze variant is tussen de aansluiting Kerkdriel en de splitsing een extra rijstroom benodigd (over ongeveer 2 km) en is de start van afrit Kerkdriel naar het noorden verplaatst om voldoende turbulentieafstand te realiseren tussen de toe- en afrit Kerkdriel.

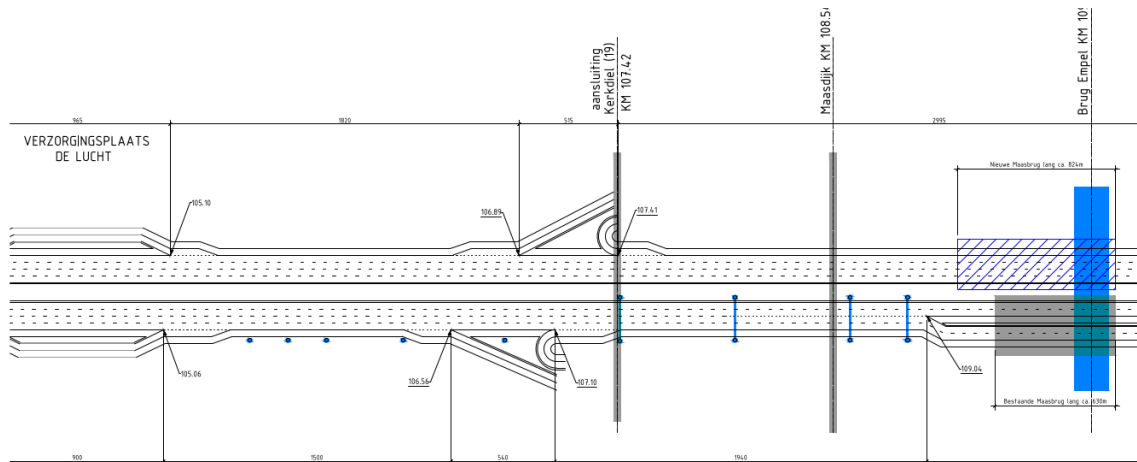
Variant 4: optimalisatie VKA

De laatste variant, variant 4, is de lengte tussen de invoeging Kerkdriel en het splitsingspunt hoofd-/parallelbaan ten opzichte van het huidige VKA met 300 m verlengd om voldoende turbulentie- en bewegwijzeringafstand te realiseren. Voor de inpassing van bewegwijzering is wel uitgegaan van maatwerk door het laten vervallen van een besliswegwijzer, maar is wel voldoende turbulentie gerealiseerd tussen de invoeging en blokmarkering van de splitsing. Achtereenvolgend bestaat deze variant uit deze configuratie:

- km 105,06: invoeging verzorgingsplaats De Lucht;
- km 106,56: uitvoeging aansluiting Kerkdriel;
- km 107,10: invoeging aansluiting Kerkdriel;
- km 109,04: splitsing hoofd-/parallelbaan;
- km 109,40: rij-ijzer Maasbruggen.

Deze variant is weergegeven in afbeelding 3.4.

Afbeelding 3.4 Rijstrooschema variant 4



Het vergroten van het wegvak toerit Kerkdriel - splitsing hoofd-/parallelbaan kan niet richting de Maasbruggen gezocht worden, daarom zijn de toe- en afrit Kerkdriel verplaatst. Deze verplaatsing is weergegeven in bijlage II. Voor deze plaatsing is grondaankoop nodig.

De verplaatste toe- en afrit kan op 2 manieren vormgegeven worden:

- halfklaverblad-aansluiting. Dit is opgenomen in variant 4a;
- haarlemmermeer-aansluiting. Dit is opgenomen in variant 4b.

4 AFWEGING TOT VORKEURSARIANT

In tabel 4.1 is de afweging door middel van een trade-off matrix weergegeven voor een voorkeursvariant voor het splitsingspunt Kerkdriel. De trade-off matrix is tot stand gekomen door de varianten te wegen aan de hand van het beoordelingskader uit hoofdstuk 2 en is beoordeeld door experts van Rijkswaterstaat en het consortium.

Op de volgende aspecten is de trade-off matrix onderscheidend:

- doorstroming: in paragraaf 5.2 is na het opstellen van een eerste versie van de trade-off matrix aanvullende de I/C-verhouding bepaald. Hieruit blijkt dat in het VKA (variant 1) de I/C-verhoudingen hoog zijn. Door het koppelen van aansluiting Kerkdriel op de parallelstructuur nemen de I/C-verhoudingen op de parallelbaan waarschijnlijk toe. Bij de overige varianten zijn de I/C-verhoudingen vergelijkbaar met het VKA of neemt de I/C-verhouding af door de toevoeging van een extra rijstrook;
- verkeersveiligheid: in het VKA (variant 1) is onvoldoende lengte voor bewegwijzering en/of turbulentie. Wel dient nader onderzocht te worden hoe lang de blokmarkering moet zijn om te voorkomen dat verkeer vanaf de toerit Kerkdriel onverwachte manoeuvres gaan uitvoeren door het samenvallen van de blokmarkeringen. Standaard is de blokmarkering korter dan de toegepaste lengte bij deze variant. Wel geeft het verlengen van de blokmarkering tot de eerste voorwegwijzer duidelijkheid aan de bestuurder op de hoofdbaan, waardoor de langere lengte van de blokmarkering wenselijk is vanuit bewegwijzering. Bij varianten 2a en 2b komt het keuzepunt voor de hoofd- en parallelbaan in de S-bogen van de A2 te liggen, die conform ROA2019 te krap zijn voor een weefvak en komt de aansluiting Kerkdriel asymmetrisch op de parallelstructuur te liggen. Bij variant 3 zijn kleinere risico's aanwezig, wel ligt het keuzepunt (net als variant 1) in een ruime slinger en komt de afstreping vlak voor de Maasbruggen te liggen, maar voldoet wel aan de ROA2019 en bewegwijzering. Wel is het wenselijk om tussen de toe- en afrit een extra rijbaanbrede voorwegwijzer aan een portaal op te nemen met combipijlen. Bij variant 4a en 4b nemen de risico's op de hoofdbaan af door de extra lengte, maar worden op de toe- en afritten extra risico's geïntroduceerd. Met name bij variant 4a leidt het horizontaal alignment tot hoge naderingssnelheden voorafgaand aan het ingaan van de klaverbladlus;

- ruimtebeslag: ten aanzien van het ruimtebeslag is bij varianten 2b, 4a en 4b, door de grote aanpassingen aan de toe- en afritten, veel ruimte nodig. Bij de andere varianten is in mindere mate extra ruimte benodigd ten opzichte van variant 1;
- kosten: varianten 2a, 2b, 4a en 4b hebben hogere kosten door extra oppervlak kunstwerk, asfalt, verleggingen van toe- en afritten en/of veel grondaankoop. Variant 3 heeft ook extra kosten, maar in mindere mate.

Concluderend:

- variant 1 heeft verkeersveiligheidsrisico's rondom de inpassing van het splitsingspunt voor de keuze van de hoofd- en parallelbaan en turbulentie, maar scoort positief ten aanzien van de overige aspecten. Wel dient de lengte van de blokmarkering nog integraal afgewogen te worden tussen bewegwijzering en verkeersveiligheid;
- varianten 2a en 2b verhelpen de verkeersveiligheidsrisico's van variant 1, maar introduceren wel nieuwe verkeersveiligheidsrisico's. Daarnaast zijn de kosten van deze varianten (flink) hoger. Bij variant 2b is door de realisatie van een haarlemmermeer het ruimtegebruik flink hoger. Ook nemen de I/C-verhoudingen toe;
- variant 3 verhelpt ook de verkeersveiligheidsrisico's van variant 1, waarbij alleen de ligging van de afstropping voor de Maasbruggen een (laag) risico is. Wel nemen de kosten en ruimtebeslag in beperkte mate toe;
- in varianten 4a en 4b worden de verkeersveiligheidsrisico's van variant 1 opgelost, maar dit leidt wel tot hogere kosten en een hoger ruimtebeslag om deze oplossing in te passen;
- doordat de grootste verkeersveiligheidsrisico's verholpen worden en beperkte toename in kosten en ruimtebeslag nodig is, wordt aangeraden om variant 3 op te nemen in het VKA. Waarbij wel tussen de toe- en de afrit Kerkdriel een extra voorwegwijzer met combipijlen wordt opgenomen.

Wij adviseren dan ook om met variant 3 verder te werken. De variant is in hoofdstuk 5 uitgewerkt tot IO-niveau. Hierbij is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- dat de lengte van de blokmarkering bij variant 1 niet ingekort kan worden en deze variant geen negatieve impact heeft op de doorstroming. Vroegtijdig voorsorteren van het verkeer naar de parallelbaan, naar de meest rechter rijstrook van toerit Kerkdriel, kan leiden tot een overbelasting van deze rijstrook. Om hier inzicht in te krijgen is een FOSIM-analyse uitgevoerd die in hoofdstuk 5 nader is toegelicht. De resultaten van de FOSIM-analyse zijn meegenomen in de trade-off matrix;
- dat tussen de af- en de toerit Kerkdriel een extra rijbaanbrede voorwegwijzer aan een portaal met combipijlen toegepast wordt om vroegtijdig voorsorteren te beperken;
- extra kosten gemaakt moeten worden voor de aanleg van een extra rijstrook over ongeveer 2.000 m, extra grondaankoop, extra grondverzet en de verlenging van de afrit.
- dat de bestaande Maasbruggen behouden kunnen blijven.

Deze oplossing geniet ook de voorkeur van dossierhouder bewegwijzering René Walhout van Rijkswaterstaat.

Tabel 4.1 Trade-off matrix splitsing Kerkdriel

Criteria	Oplossing 1: invoeging met splitsing (VKA)	Oplossing 2a: weefvak tussen De Lucht en Kerkdriel met klaverblad	Oplossing 2b: weefvak tussen De Lucht en Kerkdriel met haarlemmermeer	Oplossing 3: weefvak tussen Kerkdriel en Maasbruggen	Oplossing 4a: invoeging met splitsing met 300 m extra lengte met klaverblad	Oplossing 4b: invoeging met splitsing met 300 m extra lengte met haarlemmermeer
doorstroming	Turbulentie tussen Kerkdriel en splitsing HRB/PRB leidt tot een hoge I/C ter plekke De Lucht - Kerkdriel: 0,86 Kerkdriel - parallelstructuur: 0,98 PRR: 0,87 HRR: 0,79	Turbulentie tussen De Lucht en splitsing HRB/PRB leidt tot een hoge I/C ter plekke verkeer vanaf Kerkdriel komt volledig op (drukke) parallelstructuur De Lucht - splitsing HRB/PRB: 0,97 PRR splitsing - Kerkdriel: 0,93 Kerkdriel: 0,78 PRR Kerkdriel - Empel: 0,91 HRR voor afstreping: 0,52 HRR na afstreping: 0,74	Turbulentie tussen De Lucht en splitsing HRB/PRB leidt tot een hoge I/C ter plekke verkeer vanaf Kerkdriel komt volledig op (drukke) parallelstructuur De Lucht - splitsing HRB/PRB: 0,97 PRR splitsing - Kerkdriel: 0,93 Kerkdriel: 0,78 PRR Kerkdriel - Empel: 0,91 HRR voor afstreping: 0,52 HRR na afstreping: 0,74	Toename verplichte rijstrookwissels naar PRR leidt tot meer turbulentie en dus een hoge I/C ter plekke (ondanks extra rijstrook) De Lucht - Kerkdriel: 0,86 Kerkdriel: 0,80 Kerkdriel - parallelstructuur: 0,91 PRR: 0,87 HRR voor afstreping: 0,55 HRR na afstreping: 0,79	Turbulentie tussen Kerkdriel en splitsing HRB/PRB leidt tot een hoge I/C ter plekke De Lucht - Kerkdriel: 0,86 Kerkdriel: 0,80 Kerkdriel - parallelstructuur: 0,97 PRR: 0,87 HRR: 0,79	Turbulentie tussen Kerkdriel en splitsing HRB/PRB leidt tot een hoge I/C ter plekke De Lucht - Kerkdriel: 0,86 Kerkdriel: 0,80 Kerkdriel - parallelstructuur: 0,97 PRR: 0,87 HRR: 0,79
veerkeersveiligheid						
- attentiepunten	slinger hoofdbaan ter plaatse van splitsing blokmarkering splitsing en invoegstrook valt samen slinger om op te lijnen voor de Maasbruggen	belangrijke keuzepunt in S-bogen hoofdbaan i.c.m. waarschijnlijk hoge I/C-waarde slinger om op te lijnen voor Maasbruggen asymmetrische aansluiting Risico op rembewegingen t.h.v. aansluiting Kerkdriel die onverwacht kunnen komen voor wevend verkeer	belangrijke keuzepunt in S-bogen hoofdbaan i.c.m. waarschijnlijk hoge I/C-waarde slinger om op te lijnen voor Maasbruggen asymmetrische aansluiting Risico op rembewegingen t.h.v. aansluiting Kerkdriel die onverwacht kunnen komen voor wevend verkeer	slinger hoofdbaan ter plaatse van splitsing afstreping vlak voor Maasbruggen met waarschijnlijk een hoge I/C-verhouding turbulentie tussen Kerkdriel en parallelstructuur door toename aantal verplichte rijstrookwissels naar PRB en korte afstand tussen aansluiting en splitsing	slinger hoofdbaan ter plaatse van splitsing risico op hoge aanrijshnelheden richting klaverbladlus	slinger hoofdbaan ter plaatse van splitsing extra conflicten op OVN richting toe- en afrit asymmetrische aansluiting uitvoeging in boog in combinatie met rechte afrit eindigend met een rotonde
- voldoen aan richtlijn	onvoldoende bewegwijzeringslengte invoeging De Lucht in te krappe boog onvoldoende turbulentielengte	weefvak in te krappe tegengestelde bogen	weefvak in te krappe tegengestelde bogen	invoeging De Lucht en uitvoeging Kerkdriel in te krappe bogen	onvoldoende bewegwijzeringslengte invoeging De Lucht in boog	onvoldoende bewegwijzeringslengte invoeging De Lucht in boog uitvoeging Kerkdriel in boog
- restrisico's	risico op flankongevallen bij keuzepunt en voor de brug	risico op parallax in weefvak risico op flankongevallen en kopstaartongevallen onverwachte handelingen door asymmetrisch aansluiting Kerkdriel	risico op parallax in weefvak risico op flankongevallen en kopstaartongevallen onverwachte handelingen door asymmetrisch aansluiting Kerkdriel	risico op flankongevallen bij oplijnen voor bruggen en rondom de afstreping	risico op flankongevallen bij oplijnen voor bruggen risico op eenzijdige ongevallen bij klaverbladlus	risico op flankongevallen bij oplijnen voor bruggen toename ongevallen op OVN onverwachte handelingen door asymmetrisch aansluiting Kerkdriel
maakbaarheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid
onderhoudbaarheid	inpassing portalen is aandachtspunt	langere tussenberm inpassing portalen is aandachtspunt	langere tussenberm inpassing portalen is aandachtspunt	inpassing portalen is aandachtspunt	inpassing portalen is aandachtspunt	inpassing portalen is aandachtspunt
duurzaamheid	conform VKA	extra viaduct Kerkdriel/extra verbreding viaduct Kerkdriel en verlenging parallelstructuur met circa 2.700 m	extra viaduct Kerkdriel/extra verbreding viaduct Kerkdriel en verlenging parallelstructuur met circa 2.700 m en aanpassing toe- en afrit Kerkdriel	extra rijstrook over circa 2.000 m en verlenging afrit Kerkdriel	aanpassing toe- en afrit Kerkdriel	aanpassing toe- en afrit Kerkdriel
ruimtelijke kwaliteit	conform VKA	conform VKA	aanpassing toe- en afrit	conform VKA	aanpassing toe- en afrit	aanpassing toe- en afrit
milieueffecten (geluid, lucht en natuur)	conform VKA	conform VKA	toerit dichterbij enkele woningen	conform VKA	toe- en afrit dichterbij enkele woningen	toe- en afrit dichterbij enkele woningen verkeer naar toe- en afrit over OVN
ruimtebeslag	conform VKA	extra ruimte t.b.v. verlenging parallelstructuur	extra ruimte t.b.v. verlenging parallelstructuur en inpassing haarlemmermeer	extra rijstrook t.b.v. extra rijstrook en aanpassing afrit	extra ruimte t.b.v. aanpassing toe- en afrit	extra ruimte t.b.v. aanpassing toe- en afrit

Criteria	Oplossing 1: invoeging met splitsing (VKA)	Oplossing 2a: weefvak tussen De Lucht en Kerkdriel met klaverblad	Oplossing 2b: weefvak tussen De Lucht en Kerkdriel met haarlemmermeer	Oplossing 3: weefvak tussen Kerkdriel en Maasbruggen	Oplossing 4a: invoeging met splitsing met 300 m extra lengte met klaverblad	Oplossing 4b: invoeging met splitsing met 300 m extra lengte met haarlemmermeer
kosten	conform VKA	extra viaduct Kerkdriel/extra verbreding viaduct Kerkdriel en verlenging parallelstructuur met circa 2.700 m	extra viaduct Kerkdriel/extra verbreding viaduct Kerkdriel en verlenging parallelstructuur met circa 2.700 m en aanpassing toe- en afrit Kerkdriel	extra rijstrook over circa 2.000 m en verlenging afrit Kerkdriel	aanpassing toe- en afrit Kerkdriel + grondaankoop	aanpassing toe- en afrit Kerkdriel + grondaankoop
toekomstvastheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid	geen onderscheid
restrisico's ten aanzien van de planuitwerking	inpassing bewegwijzering	meer verbreding kw Kerkdriel hogere investeringskosten	meer verbreding kw Kerkdriel hogere investeringskosten ruimtebeslag	(beperkt) hogere kosten door extra rijstrook?	alignement toerit hogere kosten	inpassing toe- en afrit op OWN hogere kosten

5 IO-UITWERKING WEEFVAK KERKDRIEL-MAASBRUGGEN

Op basis van de trade-off matrix (TOM) is variant 3 (weefvak Kerkdriel-Maasbruggen) het meest wenselijk. Om deze oplossing op hetzelfde niveau te vergelijken met het VKA (variant 1) is deze oplossing uitgewerkt tot IO-niveau. In dit hoofdstuk staat deze uitwerking beschreven. Hierbij is gekeken naar het ontwerp, doorstroming en verkeersveiligheidsrisico's.

5.1 Ontwerp

Bij het uitwerken van variant 3 zijn naar de volgende onderdelen gekeken:

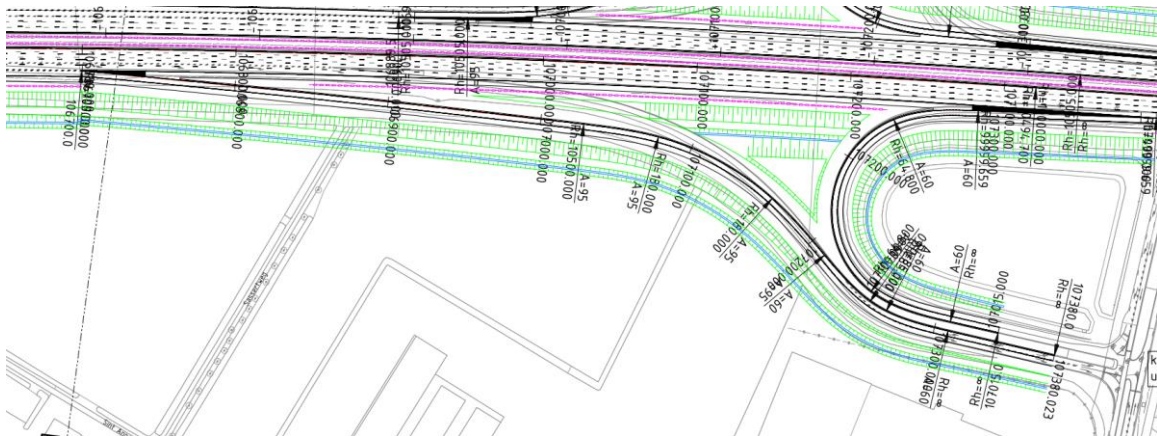
- afrit Kerkdriel;
- toerit Kerkdriel;
- overgang symmetrische-asymmetrische verbreding;
- afstreping.

De volledige uitwerking van variant 3 is weergegeven in bijlage III.

Afrit Kerkdriel

In afbeelding 5.1 is de uitwerking van afrit Kerkdriel weergegeven. Ten opzichte van het VKA is de afrit circa 200 m stroomopwaarts geschoven om voldoende turbulentielenkte (700 m benodigd) te creëren tussen de uitvoering en het weefvak Kerkdriel-Maasbruggen. Hierdoor wordt de afrit langer. Om het ruimtegebruik te beperken volgt de afrit zoveel mogelijk het bestaande alignment van de afrit. Op het eerste deel van de afrit komt hierdoor de afrit parallel te liggen aan de hoofdbaan. Dit kan leiden tot hogere naderingssnelheden voor de eerste boog van de afrit. Om dit te voorkomen is de maximale hoek toegepast bij het puntstuk van de afrit. Hierdoor wordt dit risico geminimaliseerd. Hierdoor neemt hier wel het ruimtegebruik toe.

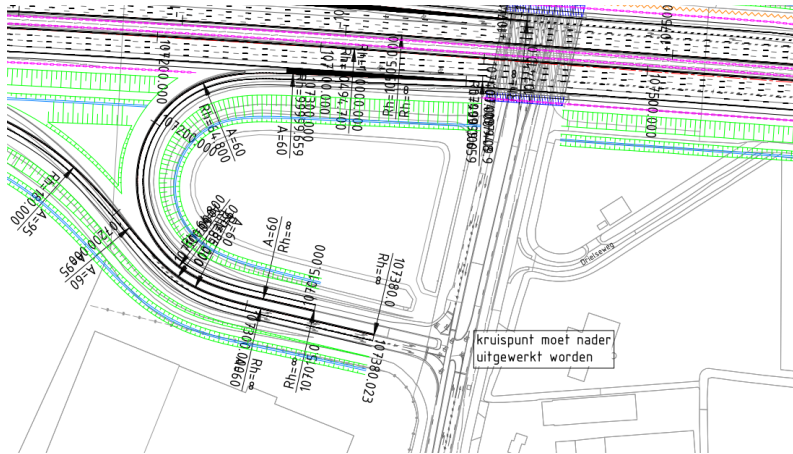
Afbeelding 5.1 Ontwerp afrit Kerkdriel



Toerit Kerkdriel

Voor de toerit Kerkdriel is uitgegaan van dezelfde ontwerpkeuzes als in het VKA. In het VKA is gekozen om het bestaande alignment met een te krappe lus van de toerit te handhaven om het naastgelegen bedrijf niet te raken. Wanneer de lus vergroot zou worden, worden omliggende bedrijven geraakt en het kruispunt op de N831 moet verplaatst worden. Aangezien deze krappe lus in een toerit zit zijn de verkeersveiligheidsrisico's beperkt en is na de lus voldoende acceleratielengte aanwezig. In afbeelding 5.2 is het ontwerp van de toerit bij variant 3 weergegeven.

Afbeelding 5.2 Ontwerp toerit Kerkdriel



Overgang symmetrisch-asymmetrische verbreding

Tussen de aansluiting Kerkdriel en de Maasbruggen verlopen de hoofdbanen van een symmetrische verbreding naar een asymmetrische verbreding om aan te sluiten op de bestaande en nieuwe Maasbruggen. In het VKA zijn voor deze overgang voornamelijk minimale horizontale bogen met een $R = 4.000$ m opgenomen. Aangezien dit de minimale bogen zijn is het wenselijk om deze bogen te vergroten om te voorkomen dat bestuurders onbedoeld op de verkeerde rijstrook terecht komen. Dit is in het VKA benoemd als openstaand punt om in de planuitwerking op te lossen. In de uitwerking van variant 3 viel het puntstuk van de splitsing hoofdbaan/parallelbaan samen met deze overgang, waardoor het risico op parallaxen en onbedoeld op de verkeerde rijstrook terecht komen toeneemt. Om dit te voorkomen zijn de horizontale bogen vergroot naar $R = 20.000$ m. Hierdoor nemen deze risico's sterk af. Deze overgang is uitgelegd door deze te laten eindigen voor de afstropping en vervolgens terug te rekenen. In afbeelding 5.3 is deze overgang weergegeven.

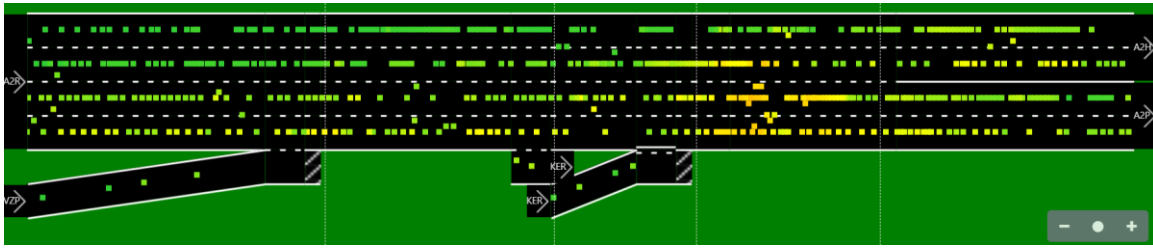
Afbeelding 5.3 Overgang symmetrisch-asymmetrisch verbreding



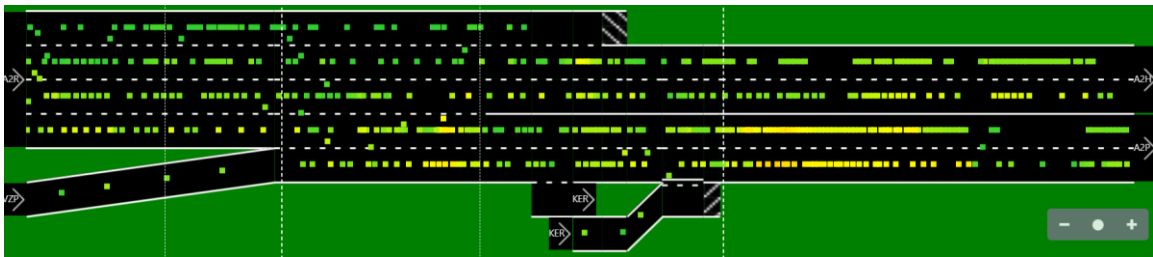
Afstropping

Voor de inpassing van de afstropping is gekozen om de afstropping in de middenberm te plaatsen. Hierdoor ontstaat geen slinger naar de afstropping om de linker randverharding recht te houden. Op deze locatie is voldoende ruimte om de afstropping in de middenberm te plaatsen vanwege de benodigde breedte tussen de bestaande en de nieuwe Maasbruggen. In afbeelding 5.4 is de uitwerking van de afstropping weergegeven,

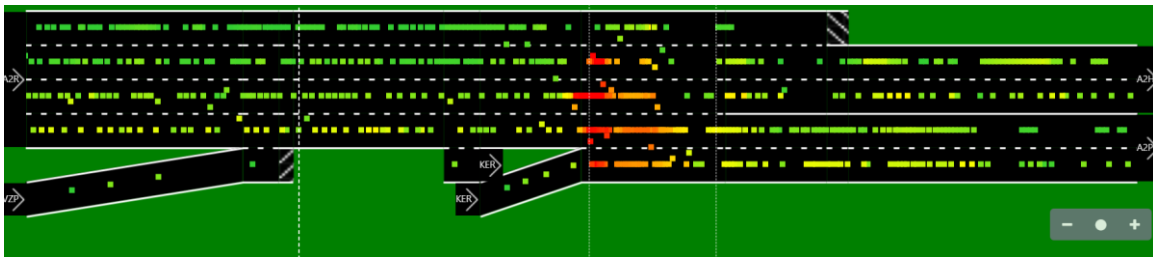
Afbeelding 5.5 FOSIM-simulatie variant 1, avondspits



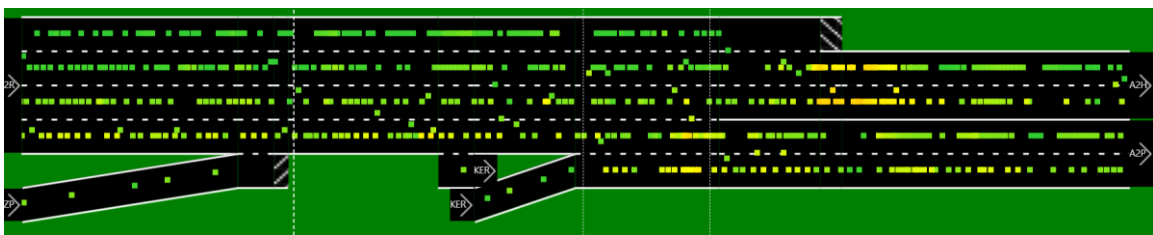
Afbeelding 5.6 FOSIM-simulatie variant 2, avondspits



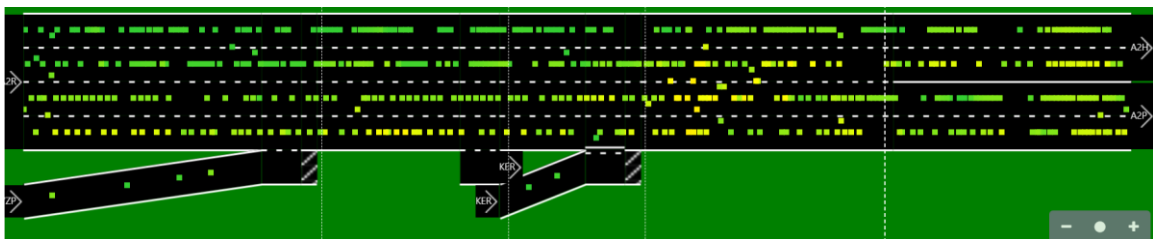
Afbeelding 5.7 FOSIM-simulatie variant 3, avondspits, zonder aangepaste rijstrookwisselgebieden.



Afbeelding 5.8 FOSIM-simulatie variant 3, avondspits, met aangepast rijstrookwisselgebieden.



Afbeelding 5.9 FOSIM-simulatie variant 4, avondspits



5.3 VOA-analyse

In de tabel op pagina 15 worden de verkeersveiligheidsrisico's uit de VOA analyse samengevat die voor dit traject zijn geconstateerd. Hierbij wordt het risico in de huidige situatie, de referentiesituatie, het VKA en variant 3 in beeld gebracht. Risico-inschatting is gebeurd op basis van de risicomatrix uit het kader verkeersveiligheid, waarbij rekening wordt gehouden met de kans dat een risico optreedt en het gevolg als het optreedt.

Risiko- nummer VOA	Locatie	Attentiepunt VOA	Omschrijving	2019	2040	VKA (variant 1)	Variant 3	Verwachten	Waarnemen	Begrijpen	Kunnen	Willen
3.1.18	A2Re toerit 18b	Horizontaal alignement, discontinuïteiten, verkeersafwikkeling	De toerit van VZP De Lucht ligt in een krappe boog op de hoofdrijbaan (R = 1.500 m) waar een hoge I/C-verhouding (>0,9) is. Dit leidt tot een verhoogde taakbelasting voor invoegende bestuurders en een risico op flank- en kopstaartaanrijdingen.			I/C = 0,86	I/C = 0,86	x	x		x	
3.1.19	A2Re toerit 18b	Horizontaal alignement	De boogstraal van toerit Kerkdriel is te krap (R = 65 m). Risico op eenzijdige ongevallen of tweezijdige ongevallen bij onvoldoende snelheid invoegend verkeer.					x			x	
3.1.2	A2 HRR, 109,3 en 110,0	Horizontaal alignement	Zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts van de brug bevindt zich een minimale asverschuiving (lees: slinger) in het alignement. Deze slinger ligt niet in lijn met de verwachting van weggebruikers en is beperkt waarneembaar. Dit verhoogt het risico op flankaanrijdingen. Vanwege de hoge I/C-verhouding zijn de kans van optreden en de mogelijke ernst groter. Stroomafwaarts hebben tussen 2014 en 2018 5 flankaanrijdingen plaatsgevonden.			A2Re hoofd- en parallelbaan over huidige bruggen. Hierdoor neemt asverschuiving stroomopwaarts voor beide rijbanen toe, en neemt deze stroomafwaarts voor de hoofdrijbaan toe. Hierdoor is de asverschuiving beter herkenbaar.	A2Re hoofd- en parallelbaan over huidige bruggen. Hierdoor neemt asverschuiving stroomopwaarts voor beide rijbanen toe, en neemt deze stroomafwaarts voor de hoofdrijbaan toe. Hierdoor is de asverschuiving beter herkenbaar.	x	x			
3.2.10	A2 HRR, 107,4 - 109,04	Bewegwijzering, discontinuïteiten	Er is onvoldoende afstand voor bewegwijzering tussen aansluiting Kerkdriel en de start van de parallelstructuur (1.640 m waar 2.650 m nodig is). Hierdoor zal verkeer dat vanaf de HRB naar de PRB gaat pas laat weven wat in combinatie met invoegend verkeer vanaf Kerkdriel (met name invoegend verkeer dat naar de HRB gaat) tot een hoge mate van turbulentie en een verhoogde taakbelasting leidt, met name omdat de I/C hier 0,87 is en de rijbaan in een			Met maatwerk bewegwijzering en markering is dit risico beheersbaar in de planuitwerkingsfase	Voldoende bewegwijzeringslengte, slinger opgerekt naar R = 20.000.	x	x		x	

Risico-nummer VOA	Locatie	Attentiepunt VOA	Omschrijving	2019	2040	VKA (variant 1)	Variant 3	Verwachten	Waarnemen	Begrijpen	Kunnen	Willen
			slinger van R=4.000 m ligt. Risico op kop-staart- en flankaanrijdingen.									
x	A2 HRR, 107,4 - 108,4	turbulentie, discontinuïteiten	Het wegvak tussen aansluiting Kerkdriel en de start van de parallelstructuur is vormgegeven als een samenvoeging en een splitsing met slechts 1.000 m afstand. De I/C-verhouding in dit wegvak is 0,91 (FOSIM). Iets meer dan de helft van het verkeer vanaf de A2 gaat naar de parallelrijbaan en dient vanwege de samenvoeging naar rechts op te schuiven. Voor verkeer dat vanuit Kerkdriel naar de HRB wil, is het een extra opgave om door dit opschuivende verkeer heen te weven over de relatief korte afstand. Dit leidt tot een hoge mate van turbulentie, een verhoogde rijtaakbelasting en krappere hiaatacceptatie. Risico op kop-staart- en flankaanrijdingen. Ook kan het zijn dat lange afstandsverkeer vanuit Kerkdriel bij te grote drukte ervoor kiest in plaats van de HRB over de PRB te rijden, wat tot hogere I/C-verhoudingen hier leidt. Met maatwerk in de bewegwijzering kan de turbulentie verminderd worden.			n.v.t.		x			x	x

5.4 Invloed op effectstudies

Ondanks dat variant 3 circa 2.000 m extra rijstrook bevat en de afrit Kerkdriel verlengd moet worden, zijn de effecten op de omgeving beperkt. Ter plaatse van de afrit komt het ontwerp maximaal lokaal circa 15 m naar buiten ten opzichte van het VKA over een lengte van ongeveer 500 m op agrarische gronden. Ter plaatse van de extra rijstrook maximaal lokaal circa 22 m naar buiten ten opzichte van het VKA aan de zuidzijde over een lengte van ongeveer 1.700 m. Aan de noordzijde heeft het ontwerp minder ruimte nodig tot maximaal ongeveer 11 m over ongeveer 1.300 m. Deze verschillen treden op door de wijziging van invoeging met splitsing naar asymmetrisch weefvak waardoor extra ruimte benodigd is voor een extra rijstrook en een langere tussenberm en door het oprekken van de overgang van symmetrisch naar asymmetrische verbreding van de Maasbruggen. De benodigde extra ruimte tussen Kerkdriel en de Maasbruggen betreft voornamelijk agrarische gronden. De ruimtelijke impact is hiermee beperkt.

Ook op het gebied van de verkeersintensiteit zijn de verschillen ten opzichte van het huidige VKA minimaal. De impact op natuur en milieu zijn daarmee ook beperkt.

5.5 Conclusie

Op basis van bovenstaande analyse blijkt dat het wenselijk is om met variant 3 verder te werken in de planuitwerkingsfase ten opzichte met de oplossing in het huidige VKA. Variant 3 biedt de volgende voordelen:

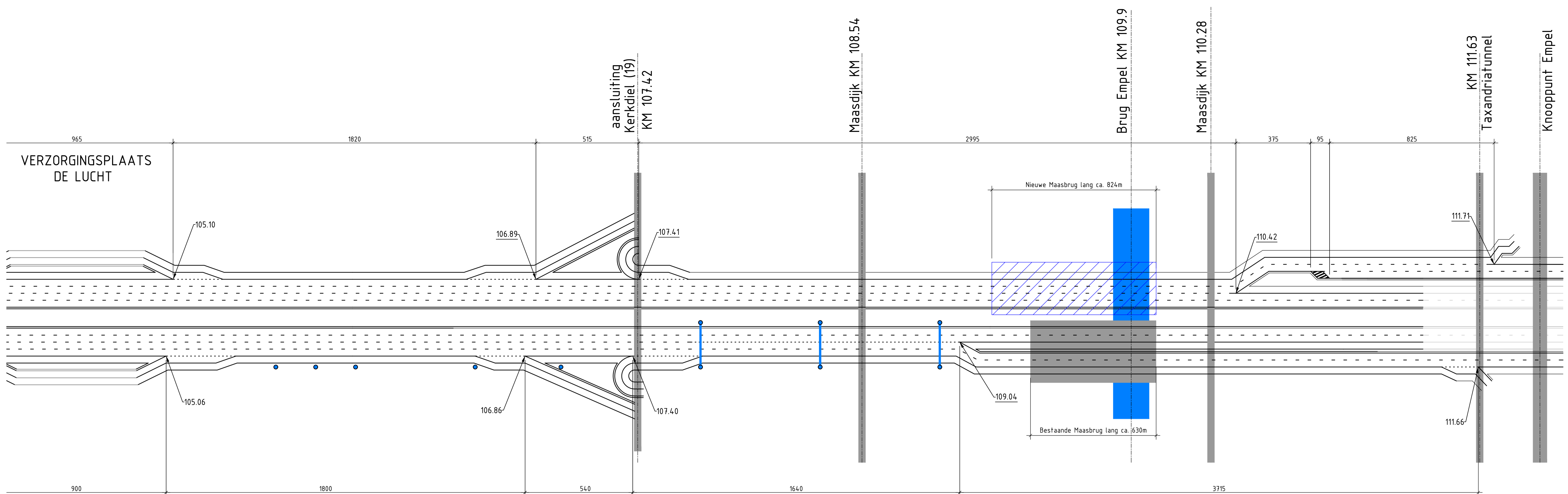
- doorstroming: door de wijziging van de rijstrookconfiguratie neemt de I/C-verhouding tussen de aansluiting Kerkdriel en de start van de parallelstructuur licht af van 0,98 naar 0,91 in de maatgevende spits;
- verkeersveiligheid: door de wijziging wordt voorkomen dat de blokmarkering van de splitsing en de invoegstrook van de aansluiting Kerkdriel samenvallen, waardoor de bijbehorende verkeersveiligheidsrisico's voorkomen worden. Daarnaast hoeven vrachtauto's niet meer 2 rijstrookwisselingen uit te voeren om op de hoofdbaan van Ring 's-Hertogenbosch te komen. De ervaring is dat vrachtauto's in deze situatie vroegtijdig voorsorteren met risico's op rechts inhalen van verkeer naar de parallelbaan. Deze risico's komen ook te vervallen. Wel nemen de risico's omtrent turbulentie toe aangezien de lengte tussen de toerit Kerkdriel en start parallelstructuur af neemt. Om deze risico's te beheersen wordt tussen de af- en de toerit Kerkdriel een extra rijbaanbrede voorwegwijzer opgenomen met combipijlen. De toevoeging van de afstreping voor de Maasbrug leidt niet tot verkeersveiligheidsrisico's aangezien hier de I/C-verhoudingen voldoende laag zijn. De risico's ten aanzien van de overgang van een symmetrische naar een asymmetrische verbreding op dit wegvak kunnen beheerst worden door de bogen van de overgang te vergroten van $R = 4.000$ m naar $R = 20.000$ m;
- ten aanzien van de overige aspecten zijn de effecten beperkt of vergelijkbaar met het VKA.

Wel moet met de volgende nadelen rekening worden gehouden bij deze variant:

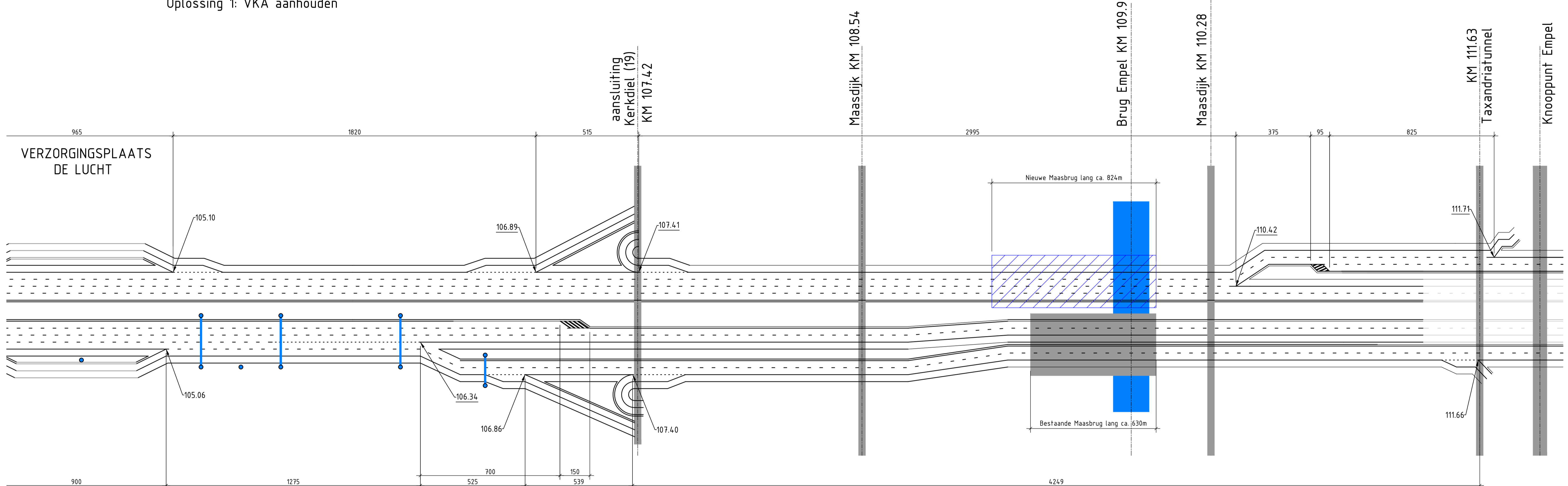
- extra ruimtebeslag voor de verlenging van de afrit Kerkdriel en voor de extra rijstrook over ongeveer 2.000 m tussen de toerit Kerkdriel en de Maasbruggen;
- dat extra kosten gemaakt moeten worden voor de aanleg van een extra rijstrook over ongeveer 2.000 m, extra grondaankoop, extra grondverzet en de verlenging van de afrit.



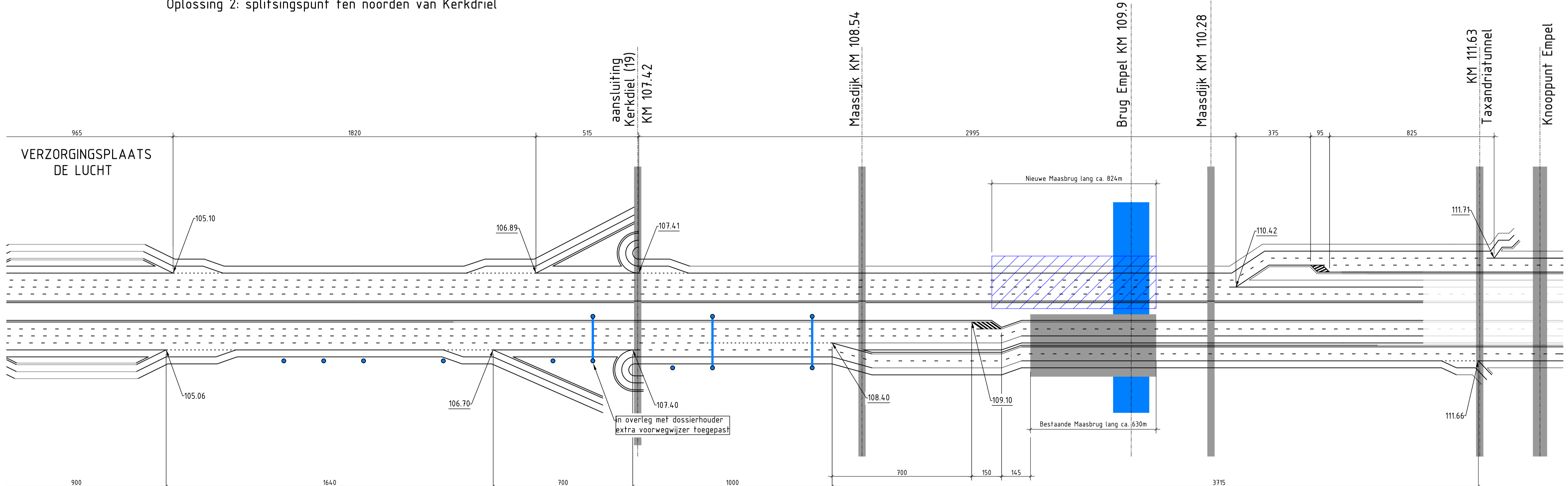
BIJLAGE: 116091.1441 AANVULLENDE RIJSTROKENSHEMA'S SPLITSING KERKDRIEL



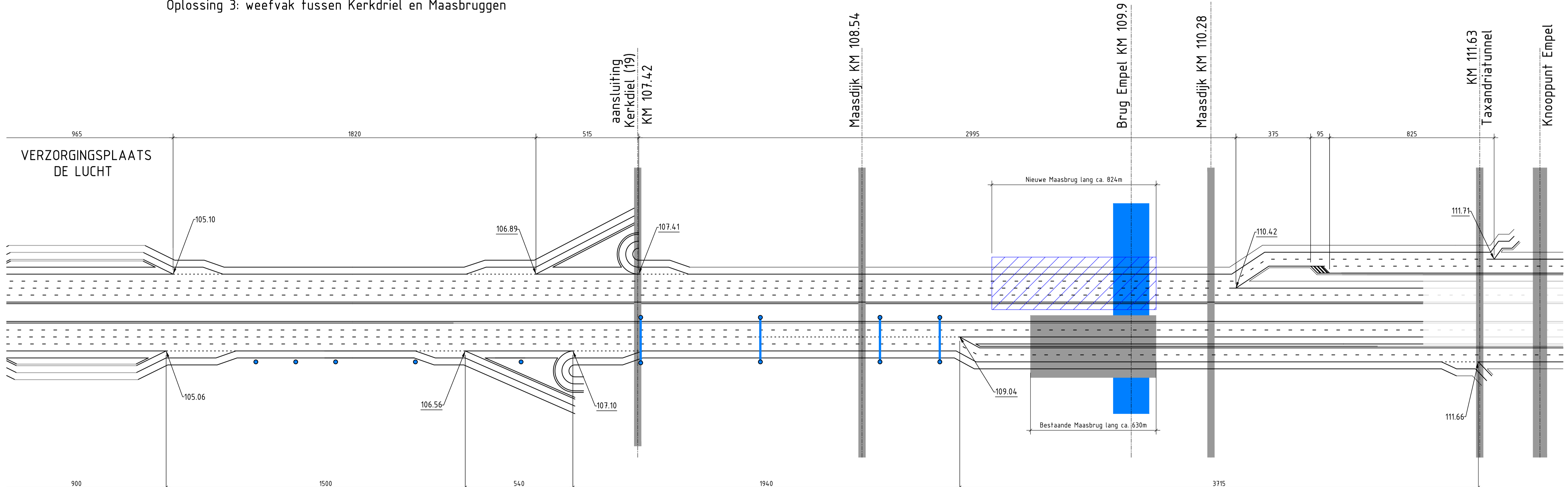
Oplossing 1: VKA aanhouden



Oplossing 2: splitsingspunt ten noorden van Kerkdriel



Oplossing 3: weefvak tussen Kerkdriel en Maasbruggen



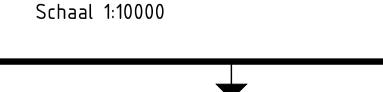
Oplossing 4: meer ruimte voor splitsingspunt

Legenda

- bestaande situatie
- nieuwe situatie
- bestaand kunstwerk
- nieuw/te verbreden kunstwerk
- bestaande rivier/kanaal

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijkswaarsijde
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



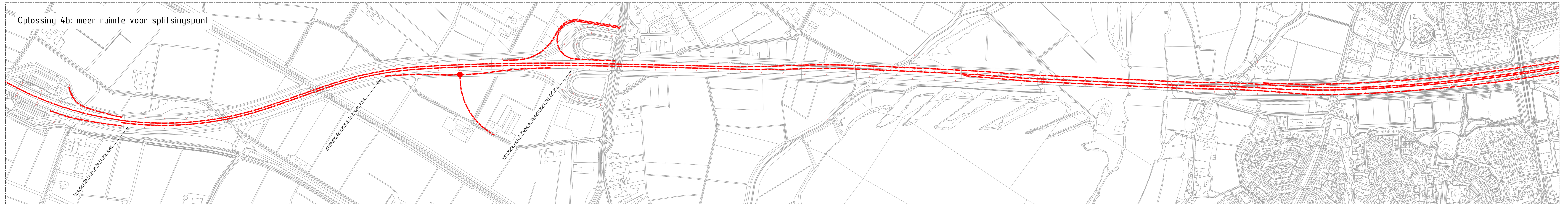
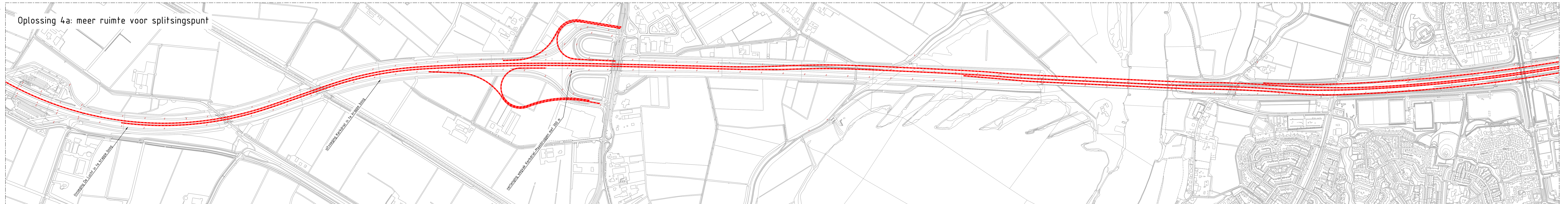
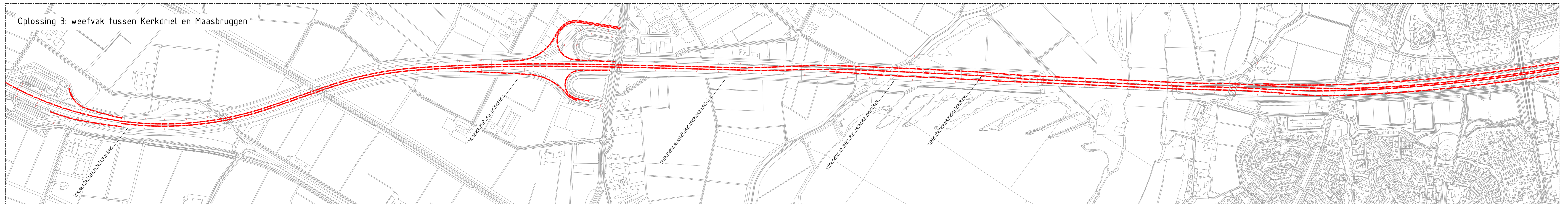
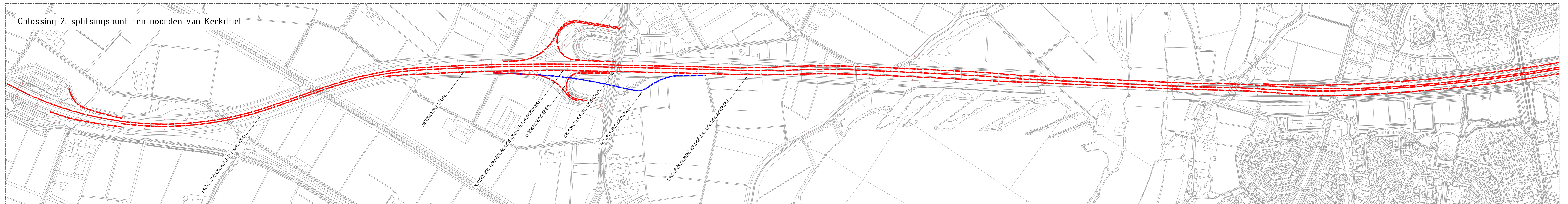
Witveen Bos

Wjz:	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			
Opdrachtgever	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat		
Project	MIRT-verkenning A2 Deil-Vught		
Onderdeel	Aanvullende rijstrokenschema tbv splitsingspunt Kerkdriel		
Status	Definitief	Getekend	M.J. Hovenga
Datum	26-10-2021	Gecontroleerd	W.F. van den Berg
Schaal	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer
1:10000 A0		116091	1441
Witveen-Bos Raadgevende Ingenieurs B.V.		Bladnummer	
Van Twickelstraat 2 Postbus 223 1400 AZ Overveen +31 (0)20 49 79 11 www.witveenbos.com KvK 38020751		1/1	

1:10000 A0 116091 1441 1/1
 10/26/2021 5:21

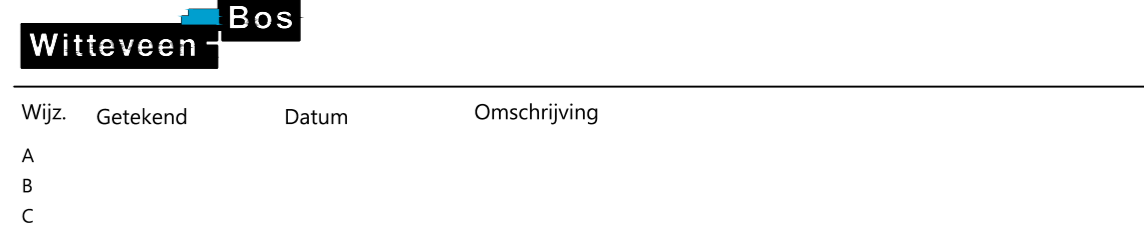


BIJLAGE: 116091.1442 AANVULLENDE VILTSTIFTSCHESEN SPLITSING KERKDRIEL



GEKOPPELDE XREFS
 - BGT - referentie 1:2500
 - DGN - referentie 1:2500
 - DGN - referentie 1:2500
 - DGN - referentie 1:2500
 - DGN - referentie 1:2500

OPMERKINGEN
 - Meten in meters tenzij anders aangegeven
 - Hoogteafwijking in meters t.o.v. NAP
 - Coördinaten in meters t.o.v. rijksmeetstelsel
 - Hoeken aangegeven in graden (BOG°) (kruis)



Witteveen
 Wf: Geveland Datum: Omschrijving:

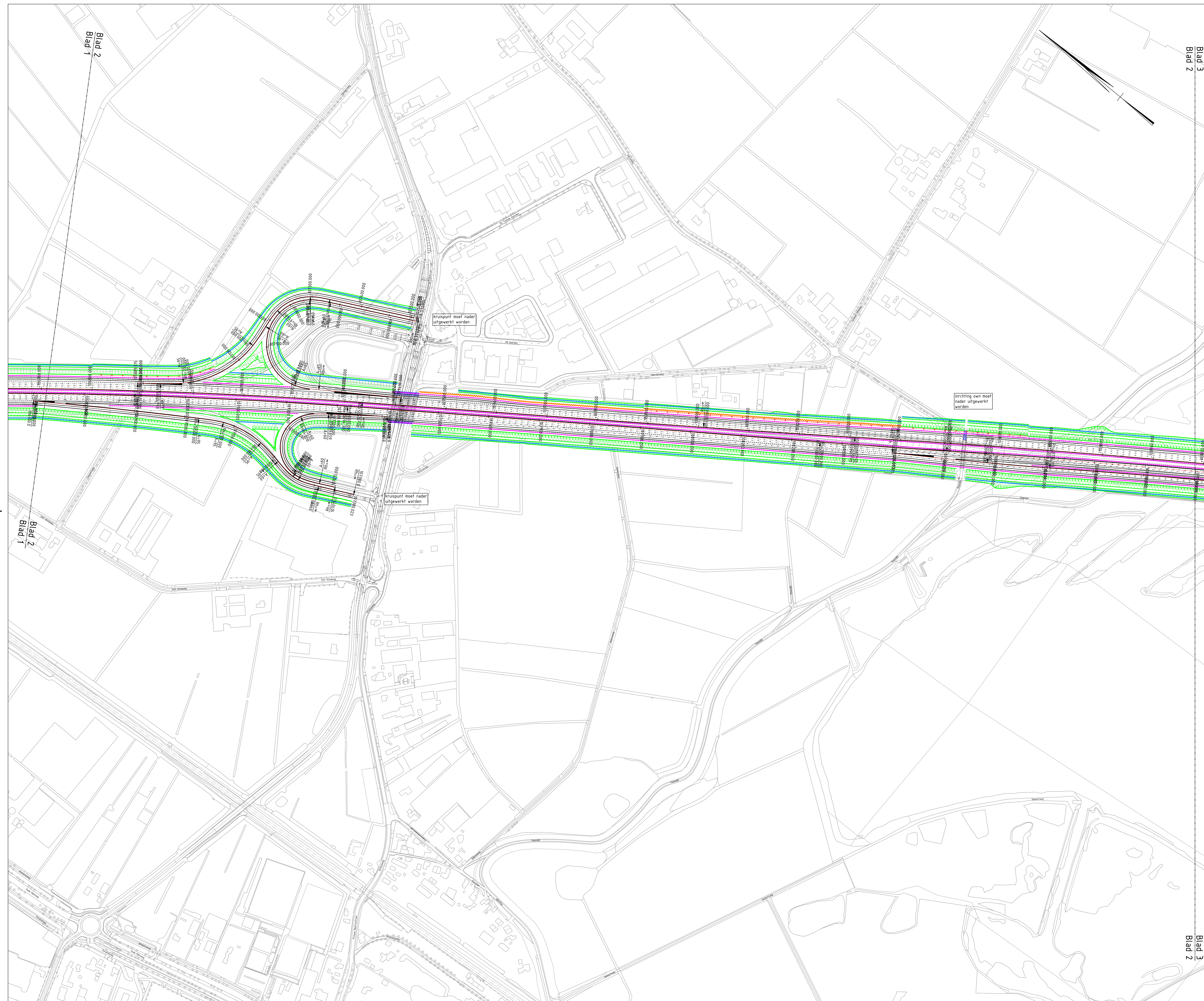
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Aanvullende viltstijtschetsen splitsing Kerkdriel

Status	Definitief	Geveland	M.J. Hovenga
Datum	26-10-2021	Geveland	W.F. van den Berg
Schaal	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer
1:5000	2x40	116091	1442
			1/1



BIJLAGE: 116091.9452-WEEFVAK KERKDRIEL



LEGENDA

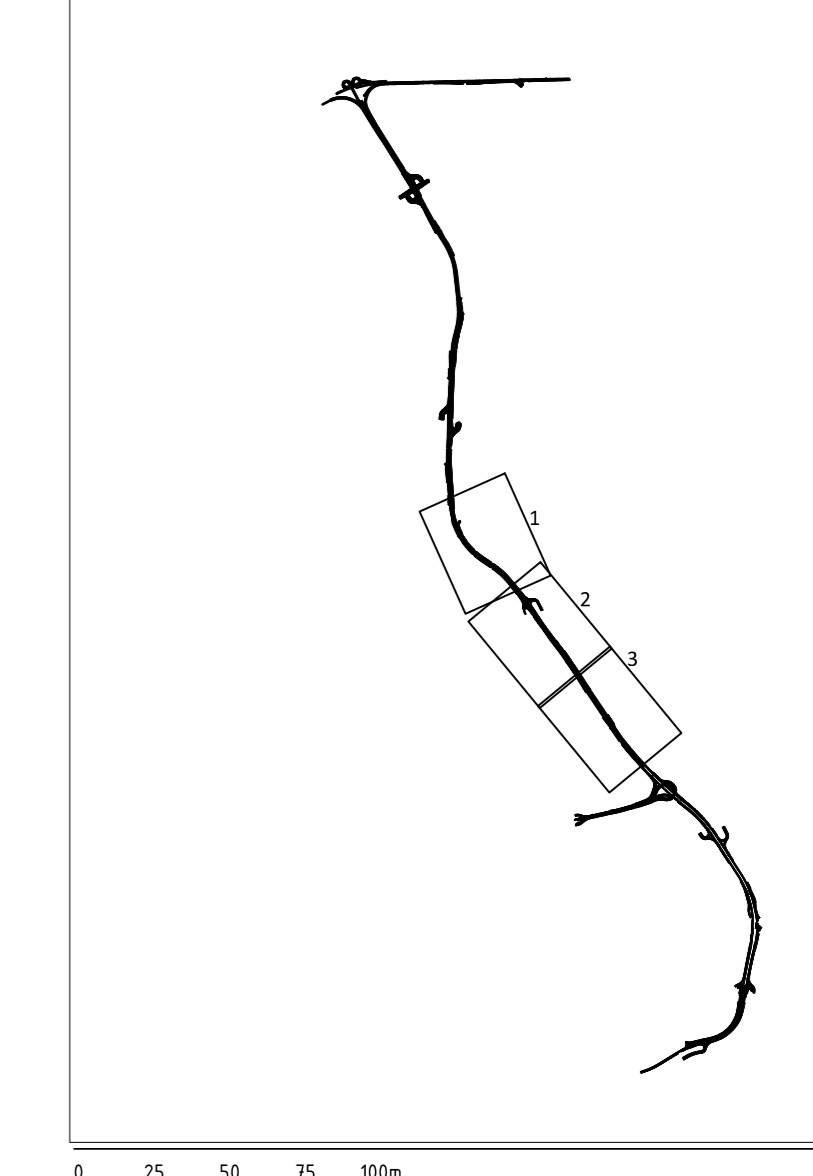
- Geluidsscherm
- Getalderail
- Aligment
- Bestaande situatie
- Bestaande kunstwerken
- Verbreiden kunstwerken
- Vervangen kunstwerken
- Nieuwe kunstwerken
- Autonome ontwikkelingen

GEKOPPELDE XREFS

- *Wf-Bestandskunstwerken_2020.dwg
- *Markering 0118.dwg
- *GEM-bestands-geluidsscherm.dwg
- *Hooggevoerde weg
- *Wf-15-15M-4XKEMDEEL_TOTAAL_446.dwg
- *Wf-15-15M-4XKEMDEEL_TOTAAL_446.dwg
- *Wf-15-15M-4XKEMDEEL_TOTAAL_446.dwg
- *Wf-15-15M-4XKEMDEEL_TOTAAL_446.dwg

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogteaanwijzing in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Wjz.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

Opdrachtgever
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project
 MIRT-erkenning A2 Deil-Vught

Onderdeel
 Situatietekening weefvak Kerkdriel

Status	Definitief	Getekend	M.J. Hovenga
Datum	04-05-2021	Gecontroleerd	W.F. van den Berg
Schaal	Formaat	Projectcode	Tekeningnummer
1:2500	A0	116091	13.9452
			Bladnummer
			2/3

SITUATIETEKENING
 SCHAAF 1:1000

