



MIRT-verkenning A2 Deil - 's-Hertogenbosch - Vught Milieueffectrapport MER - deelrapport Verkeersveiligheid | Verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE)

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

5 november 2021

Project MIRT-verkenning A2 Deil - Vught
Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Document Milieueffectrapport (MER) - Deelrapport verkeersveiligheid |
Verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE)

Status Definitief 07
Datum 5 november 2021
Referentie 116091-4.9.1/21-015.660

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

Auteur(s) I.A.E. Overtoom MSc
Gecontroleerd door ir. J. Verspuij, ing. M.P. van de Graaff
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.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING: WAT STAAT ER IN DE RAPPORTAGE VERKEERSVEILIGHEID?	7
1.1	Doel van deze rapportage	7
1.2	Leeswijzer	7
2	KANSRIJKE ALTERNATIEVEN: WAT ONDERZOEKEN WE?	9
2.1	Referentiesituatie	9
2.2	Overzicht van de alternatieven	10
2.3	Alternatief 0+	13
2.4	Alternatief A	15
2.5	Alternatief B	18
2.6	Alternatief C	21
3	KADERS: BINNEN WELKE KADERS EN RICHTLIJNEN VOEREN WE HET ONDERZOEK UIT?	24
3.1	Wetgeving	24
3.2	Beleid	24
3.3	Richtlijnen	25
4	AANPAK: HOE ONDERZOEKEN EN BEOORDELEN WE DE EFFECTEN OP VERKEERSVEILIGHEID?	27
4.1	Ingreep-effectrelaties	27
4.2	Beoordelingskader	28
4.3	Toelichting criteria	28
	4.3.1 Kritische ontwerpelementen	29
	4.3.2 Effect op aantal slachtofferongevallen op het HWN	29
	4.3.3 Effect op aantal slachtofferongevallen op het OWN	30
4.4	Methodiek verkeersveiligheidseffectbeoordeling	30
5	KWALITATIEVE BEOORDELING VERKEERSVEILIGHEID	33

5.1	Ongevalspatronen	33
5.2	Kritische ontwerpelementen	38
5.2.1	Huidige situatie	39
5.2.2	Variant 'niets doen' (referentiesituatie)	40
5.2.3	Projectalternatieven	41
5.2.4	Beoordeling alternatieven	45
5.3	Conclusies	46
6	KWANTITATIEVE BEOORDELING VERKEERSVEILIGHEID	47
6.1	Slachtofferongevallen HWN	47
6.1.1	Onderzoekstracé	47
6.1.2	Overig HWN	53
6.1.3	Beoordeling slachtofferongevallen HWN	54
6.2	Slachtofferongevallen OWN	55
6.2.1	Omschrijving van de effecten	55
6.2.2	Beoordeling slachtofferongevallen OWN	57
7	CONCLUSIES VERKEERSVEILIGHEID VOOR MER EN VVE	59
8	BEOORDELING VOORKEURSALTERNATIEF	61
8.1	Methodiek	62
8.2	Kritische ontwerpelementen	63
8.2.1	Beschrijving effecten	63
8.2.2	Beoordeling VKA	64
8.3	Slachtofferongevallen	66
8.3.1	Beschrijving effecten	66
8.3.2	Beoordeling VKA	69
8.4	Conclusies	70
8.5	Doorkijk naar de planuitwerking	70
9	MITIGATIE EN COMPENSATIE: WELKE MAATREGELEN KUNNEN DE EFFECTEN OP VERKEERSVEILIGHEID VERMINDEREN OF VOORKOMEN?	71
10	LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE: WAT ZIJN ONZEKERHEDEN MET BETREKKING TOT DE GEBRUIKTE INFORMATIE?	72
11	REFERENTIES	73
	Laatste pagina	73

	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Terminologie	3
II	Methodiek verkeersveiligheidseffectbeoordeling	9
III	VOA-analyse	52
IV	Risicocijfers	7
V	Slachtofferongevallen	7
VI	Risicocijfers overig HWN	12

1

INLEIDING: Wat staat er in de rapportage verkeersveiligheid?

1.1 Doel van deze rapportage

Deze rapportage beschrijft de effecten van de kansrijke alternatieven voor het oplossen van de bereikbaarheids- en veiligheidsproblematiek op de A2 tussen de knooppunten Deil en Vught op het thema verkeersveiligheid. Voor de MIRT-verkenning is specifiek op het gebied van verkeersveiligheid als doel gesteld om maximale verbeteringen te realiseren, zowel door middel van een verbeterde doorstroming als door middel van een verbeterde weginrichting. Dit alles binnen de kaders van betaalbaarheid en in relatie tot de MKBA. Het doel van deze studie is om op een systematische manier het onderscheidend vermogen van de alternatieven op het gebied van verkeersveiligheid bloot te leggen. Het document fungeert zowel als deelrapport verkeersveiligheid behorende bij het MER en als rapportage van de verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE) in het kader van het ontwerpproces. Zodoende vormt het rapport zowel een onderdeel van het MER behorende bij de MIRT-verkenning A2 Deil-'s-Hertogenbosch-Vught (vanaf nu Deil-Vught genoemd) als van de technische rapportage.

In het rapport staan alleen specifieke uitgangspunten en gedetailleerde informatie over verkeersveiligheid. Een algemene toelichting op de MIRT-verkenning A2 Deil-Vught, op de kansrijke alternatieven en op de aanpak en uitgangspunten voor de effectenstudies is te vinden in het hoofdrapport MER. Een algemene en technische toelichting op het ontwerp van de kansrijke alternatieven is te vinden in de ontwerpnota wegen.

1.2 Leeswijzer

De rapportage verkeersveiligheid is een zelfstandig leesbaar rapport dat samenhang houdt met andere producten van de verkenning. Er is een tweezijdige samenhang met de ontwerpnota wegen: de ontwerpkeuzes en -tekeningen vormen enerzijds input voor dit rapport en anderzijds vormen de bevindingen in dit rapport input voor ontwerpkeuzes die gemaakt zijn. Daarnaast vormt het deelrapport Verkeer een belangrijke input voor dit rapport waar het gaat om verkeersveiligheidseffecten die samenhangen met verkeersintensiteiten en verkeersprestatie.

De opbouw van dit rapport wijkt af van de standaard opbouw voor andere MER-deelrapporten. Waar de deelrapporten normaal gesproken zijn opgedeeld in een omschrijving van de huidige en referentiesituatie en een omschrijving van de effecten, worden in dit rapport de onderdelen van de VVE-methodiek aangehouden als hoofdstukken: de kwalitatieve beoordeling en de kwantitatieve beoordeling. De omschrijving van de huidige en referentiesituatie is in deze hoofdstukken ondergebracht. Onderstaande tabel toont de opbouw van het rapport.

Tabel 1.1 Leeswijzer voor de rapportage verkeersveiligheid MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Hoofdstuk	Geeft antwoord op de vraag:
1. Inleiding	Wat staat er in het deelrapport?
2. Kansrijke Alternatieven	Wat onderzoeken we?
3. Kaders	Binnen welke kaders en richtlijnen voeren we het onderzoek uit?
4. Aanpak	Hoe onderzoeken we de milieueffecten op verkeersveiligheid?
5. Kwalitatieve beoordeling verkeersveiligheid	Welke risicolocaties zijn te identificeren in het traject? Hoe verandert dit in het ontwerp van de kansrijke alternatieven?
6. Kwantitatieve beoordeling verkeersveiligheid	Welke ontwikkelingen tussen het fictief en geprognoseerd aantal slachtofferongevallen zijn te zien als gevolg van de kansrijke alternatieven?
7. Conclusies verkeersveiligheid voor MER en VVE	Welke algehele conclusies kunnen worden getrokken ten aanzien van de verkeersveiligheid voor de kansrijke alternatieven? Hoe vertaalt dit zich in een algehele beoordeling voor de VVE en het MER?
8. Kwalitatieve beoordeling voorkeursalternatief	Wat zijn de relevante verschillen ten aanzien van verkeersveiligheid tussen het voorkeursalternatief (VKA) en de kansrijke alternatieven en hoe vertaalt dit zich naar een kwalitatieve beoordeling van het VKA?
9. Mitigatie en compensatie	Welke maatregelen kunnen de effecten op verkeersveiligheid verminderen of voorkomen?
10. Leemten in kennis en informatie	Wat zijn onzekerheden met betrekking tot de gebruikte informatie?

2

KANSRIJKE ALTERNATIEVEN: Wat onderzoeken we?

Dit hoofdstuk licht toe welke kansrijke alternatieven in dit MER onderzocht zijn. De Notitie Reikwijdte en Detailniveau [Lit. 2] beschrijft hoe deze kansrijke alternatieven tot stand zijn gekomen. Paragraaf 2.1 start met een toelichting op hoe de weg er zonder alternatieven uit ziet (referentiesituatie) en paragraaf 2.2 geeft een overzicht van de hoofdkenmerken van de alternatieven. De overige paragrafen geven een korte beschrijving per alternatief. De Ontwerpnota [Lit. 1] werkt de kansrijke alternatieven in meer (technisch) detail uit.

Toelichting op de ontwerpen van de kansrijke alternatieven

Dit onderzoek beoordeelt de elementaire ontwerpen (EO's) van de kansrijke alternatieven. De EO's zijn gebaseerd op de richtlijnen voor wegontwerp (bijvoorbeeld de minimale straal van een bocht). Deze ontwerpen zijn nog niet ingepast in de omgeving, en hebben dus een maximaal (worst case) ruimtebeslag. Dit onderzoek laat daardoor de worst case effecten zien.

Voor de afweging van de kansrijke alternatieven naar een voorkeursalternatief is een knelpuntenanalyse op de EO's uitgevoerd en zijn oplossingen voor deze knelpunten in kaart gebracht. Op basis van de knelpuntenanalyse zijn geen nieuwe ontwerpen gemaakt, maar de knelpunten en oplossingen zijn wel meegenomen in de afweging tot een Voorkeursalternatief (VKA). In het VKA worden de keuzes voor het hoofdwegennet vastgelegd, voor het onderliggend wegennet is nog nader onderzoek nodig.

Na afweging van de alternatieven wordt voor het concept VKA een ingepast ontwerp (IO) gemaakt, waarin knelpunten zoveel mogelijk opgelost worden. Het MER in de planuitwerkingsfase beoordeelt het IO in meer detail.

2.1 Referentiesituatie

Voor goed begrip van de kansrijke alternatieven is het van belang eerst de referentiesituatie toe te lichten. Tabel 2.1 beschrijft de referentiesituatie per onderdeel; oftewel, hoe ziet de weg eruit zonder alternatieven.

Tabel 2.1 Beschrijving referentiesituatie per onderdeel

Onderdeel	Referentiesituatie
knooppunt Deil - knooppunt Empel	2x3 rijstroken
knooppunt Empel – knooppunt Vught	in beide rijrichtingen 2 rijstroken hoofdrijbaan en 2 rijstroken parallelrijbaan maximumsnelheid op de parallelrijbaan 100 km/u
knooppunt Deil	knooppunt met 3 klaverbladlussen en een directe verbinding tussen de A2 in zuidelijke rijrichting en de A15 in oostelijke rijrichting

Onderdeel	Referentiesituatie
Waalbrug	1 brug over de Waal (Martinus Nijhoffbrug) met 3 rijstroken voor beide rijrichtingen en een verbinding voor langzaam verkeer. Geen vluchtstroken
aansluiting Waardenburg	aansluiting in het dorp, aangesloten op het onderliggend wegennet via de N830
Maasbrug	2 bruggen over de Maas, elk voor 3 rijstroken. Geen vluchtstroken en geen verbinding voor langzaam verkeer

2.2 Overzicht van de alternatieven

De hoofdkeuzes

Het MER onderzoekt 4 kansrijke alternatieven, variërend van een oplossing gericht op minimale aanleg van extra asfalt (alternatief 0+) tot een alternatief, waarin de weg tussen Deil en Empel in beide richtingen met 2 rijstroken wordt verbreed (alternatief C). Met deze alternatieven onderzoekt het MER de volledige bandbreedte van kansrijke oplossingen. Tabel 2.2 geeft een overzicht van de hoofdkeuzes in de 4 alternatieven. Het voorkeursalternatief wordt opgebouwd uit één van de sets aan hoofdkeuzes hieronder als basis, met eventueel keuzes op complexe locaties (zie tabel 2.3) uit andere alternatieven.

Tabel 2.2 Hoofdkeuzes in de 4 kansrijke alternatieven

Onderdeel	Alternatief 0+	Alternatief A ¹	Alternatief B ¹	Alternatief C
knooppunt Deil - knooppunt Empel	behoud 2x3 rijstroken	naar 2x4 rijstroken, inclusief nieuwe bruggen over Waal en Maas	naar 2x4 rijstroken, inclusief nieuwe bruggen over Waal en Maas	naar 2x5 rijstroken, inclusief nieuwe bruggen over Waal en Maas
knooppunt Empel – knooppunt Vught (parallelbaan Ring 's-Hertogenbosch)	derde rijstrook op de parallelbaan Ring 's-Hertogenbosch			
	80 km/uur (binnen bestaand asfalt)	A1) 80 km/uur (binnen bestaand asfalt) of A2) 100 km/uur (extra ruimtebeslag) ²	80 km/uur (binnen bestaand asfalt)	100 km/uur (extra ruimtebeslag)
gehele traject	inzet Breed mobiliteitspakket			

Nieuwe bruggen over Waal en Maas

Door de verbreding van de weg in de alternatieven A, B en C, zijn nieuwe bruggen nodig over de Waal en de Maas. Er is geen ruimte over op de huidige bruggen en het verbreden van de huidige bruggen is technisch niet mogelijk. De nieuwe bruggen komen ten oosten van de huidige bruggen, bij de Waal vanwege een Natura 2000-gebied ten westen van de huidige brug en bij de Maas vanwege Oud-Empel ten westen van de huidige bruggen. De bruggen worden breed genoeg voor respectievelijk 4 of 5 rijstroken en een vluchtstrook. Vanwege een onderzochte meekoppelkans zijn de bruggen in de kansrijke alternatieven extra breed ontworpen om eventueel een fietsverbinding te realiseren. Deze meekoppelkans is niet opgenomen in het voorkeursalternatief.

¹ Alternatieven A en B zijn aan elkaar gelijk wat betreft de hoofdkeuzes, ze verschillen echter in de keuzes op complexe locaties (zie tabel 5.3).

² Bij een maximumsnelheid van 80 km/u mogen de rijstroken volgens de ontwerprichtlijnen smaller zijn dan bij een maximumsnelheid van 100 km/u. Daarom kan het toevoegen van een extra rijstrook bij een maximumsnelheid van 80 km/u binnen het bestaande asfalt worden ingepast en bij een maximumsnelheid van 100 km/u niet.

Varianten op complexe locaties

Aanvullend op de hoofdkeuzes heeft het ontwerpproces drie locaties aangewezen, waarvoor verschillende varianten zijn ontwikkeld. Het gaat om knooppunt Deil, aansluiting Waardenburg en ontsluiting rond Empel. Voor deze locaties geldt dat op voorhand niet duidelijk is wat de beste oplossing is. Daarom zijn verschillende varianten aan de kansrijke alternatieven gekoppeld. Tabel 2.3 laat zien om welke varianten het gaat, in combinatie met welke alternatieven.

Voor het voorkeursalternatief¹ geldt dat dit een combinatie van één van de kansrijke alternatieven (hoofdkeuzes) kan zijn met lokale varianten die in andere alternatieven zijn onderzocht. In de Ontwerpnota [Lit. 6] is per locatie beschreven hoe de varianten zijn ontwikkeld en hoe deze zijn gekoppeld aan de kansrijke alternatieven. Voor de effectbepaling van de kansrijke alternatieven zijn de effecten van de hoofdkeuzes en van de lokale varianten apart in beeld gebracht, zodat helder is wat de effecten van de verschillende onderdelen van een alternatief zijn. Hierdoor is het mogelijk om de effecten van het voorkeursalternatief te bepalen, ook als dit een combinatie is van één van de onderzochte alternatieven, met lokale varianten uit andere alternatieven.

Tabel 2.3 Overzicht varianten voor de complexe locaties

Onderdeel	Alternatief 0+	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C
knooppunt Deil	- ontvlechting van klaverbladlussen; - verschillende maatregelen voor verbetering van weefvakken		- nieuwe directe verbinding(en); - doelgroepstrook voor vrachtverkeer (alt. C); - maatregelen voor verbetering van weefvakken	
Waardenburg	verplaatsen aansluiting naar een locatie ten noorden van de kern in combinatie met een lange randweg	optimaliseren van de bestaande aansluiting	verplaatsen oostzijde aansluiting naar een locatie ten noorden van de kern met een korte randweg	verplaatsen aansluiting naar een locatie ten noorden van de kern, aangesloten op bestaand netwerk
Empel	geen nieuwe aansluiting		realisatie nieuwe aansluiting ten noorden van knooppunt Empel voor ontsluiting van de nieuwbouwwijk de Groote Wielen	geen nieuwe aansluiting

Toelichting technische termen tabel 2.3

- *Ontvlechten*: beperken samenkomen en kruisen van verkeersstromen van / naar verschillende richtingen en daarmee beperken van de noodzaak tot weven en in- en uitvoegen.
- *Klaverbladlussen*: de verbindingswegen in een knooppunt, die het knooppunt de vorm geven van een klaverblad.
- *Aansluiting*: combinatie van een op- en een afrit in beide richtingen.

Knooppunt Deil

Knooppunt Deil is een complexe locatie omdat er op en rond dit knooppunt meerdere technische en verkeerskundige knelpunten aanwezig zijn, namelijk op de A2 in beide richtingen aan de zuidzijde van knooppunt Deil en de hierop aansluitende verbindingswegen, op de A15 (rechterrijbaan) aan de oostzijde van knooppunt Deil en de hierop aansluitende verbindingswegen en op het weefvak tussen beide noordelijke klaverbladlussen. Voor Deil is de opgave een variant te kiezen die de technische en verkeerskundige problematiek oplost, in combinatie met de verschillende hoofdkeuzes.

¹ Het voorkeursalternatief is het alternatief dat na afweging van de effecten op probleemoplossend vermogen, milieueffecten en vanuit kosteneffectiviteit de voorkeur heeft. Dit voorkeursalternatief wordt door de minister van IenW samen met haar bestuurlijke partners gekozen en vastgelegd in de structuurvisie. In de planuitwerking wordt het voorkeursalternatief nader uitgewerkt.

Voor knooppunt Deil zijn varianten, in lijn met de alternatieven, opbouwend van karakter. Alternatief 0+ bevat de meest beperkte maatregelen en alternatief C bevat de meest ingrijpende maatregelen.

Waardenburg

Waardenburg is een complexe locatie vanwege de leefbaarheidsproblematiek. In Waardenburg is in de huidige situatie sprake van veel overlast van verkeer, doordat de kern ingeklemd ligt tussen de A2, de Waal en het spoor. Ook loopt er een provinciale weg door de kern. Daarom wordt in deze verkenning, in samenwerking met lokale overheden, onderzocht of combinatie van de aanpak A2 met een verplaatsing van de aansluiting Waardenburg, of een aanpassing op de huidige locatie, ervoor kan zorgen dat de situatie in Waardenburg niet verslechtert. Daarnaast is er ruimte voor meekoppelkansen (een Randweg), die bij kunnen dragen aan de verbetering van de leefbaarheid van Waardenburg.

Voor een eventuele verplaatsing van de aansluiting Waardenburg zijn ook varianten voor het onderliggend wegennet globaal ontworpen en onderzocht in het MER, deze staan beschreven in de Ontwerpnota [Lit. 6].

Voor de varianten bij Waardenburg is in elk van de alternatieven een andere oplossing gekozen. Een van de alternatieven gaat uit van behoud van de aansluiting op de huidige locatie. De andere alternatieven nemen varianten mee voor verplaatsing van de aansluiting. Deze varianten leiden grotendeels tot lokale effecten, die maar beperkt afhankelijk zijn van, of effect hebben op, de keuzes op het hoofdwegennet. Door in elk alternatief een andere variant te onderzoeken, of vast te houden aan de referentiesituatie (zonder verplaatsing van de aansluiting), ontstaat een totaalbeeld van de mogelijkheden en effecten voor deze lokale oplossingen.

Empel

Empel is een complexe locatie in relatie tot de ontsluiting van de nieuwbouwwijk de Groote Wielen bij 's-Hertogenbosch. Deze wijk moet in de bestaande situatie worden ontsloten via de aansluiting Rosmalen en leidt daar, en op het toeleidende onderliggend wegennet, tot extra verkeersdruk. Binnen de gemeente 's-Hertogenbosch loopt een proces om de ontsluiting van de wijk goed vorm te geven. In eerste instantie is ontsluiting via het gemeentelijk wegennet onderzocht, maar ook de vraag of ontsluiting op de A2 mogelijk is, is ontstaan. Daarom wordt in alternatief B een nieuwe aansluiting bij Empel onderzocht, op de parallelbaan van de A2.

Voor de nieuwe aansluiting bij Empel zijn ook varianten voor het onderliggend wegennet globaal ontworpen en onderzocht in het MER, deze staan beschreven in de Ontwerpnota [Lit. 6]. Het voorkeursalternatief legt het onderliggend wegennet echter nog niet vast. De nadere invulling van het onderliggend wegennet wordt pas in de planuitwerkingsfase in detail onderzocht en vastgelegd. Een nieuwe aansluiting bij Empel leidt grotendeels tot lokale effecten, die maar beperkt afhankelijk zijn van of effect hebben op de keuzes op het hoofdwegennet.

Kerkdriel - geen variantenstudie

In het proces voor de complexe locaties is ook gekeken naar varianten voor de aansluiting bij Kerkdriel. In de kernen van Kerkdriel en Velddriel is sprake van leefbaarheidsproblematiek, met name doordat de route richting aansluiting Kerkdriel door de kernen loopt. Er is een apart gebiedsgericht proces opgestart om deze problematiek te onderzoeken, in relatie tot het project A2. In dit proces is geconcludeerd dat de problematiek niet direct gerelateerd is aan de (doorstroming op) de A2 en ligging van de aansluiting, maar meer aan de ligging van de weg richting de aansluiting. Daarom is besloten in 2 sporen verder te werken.

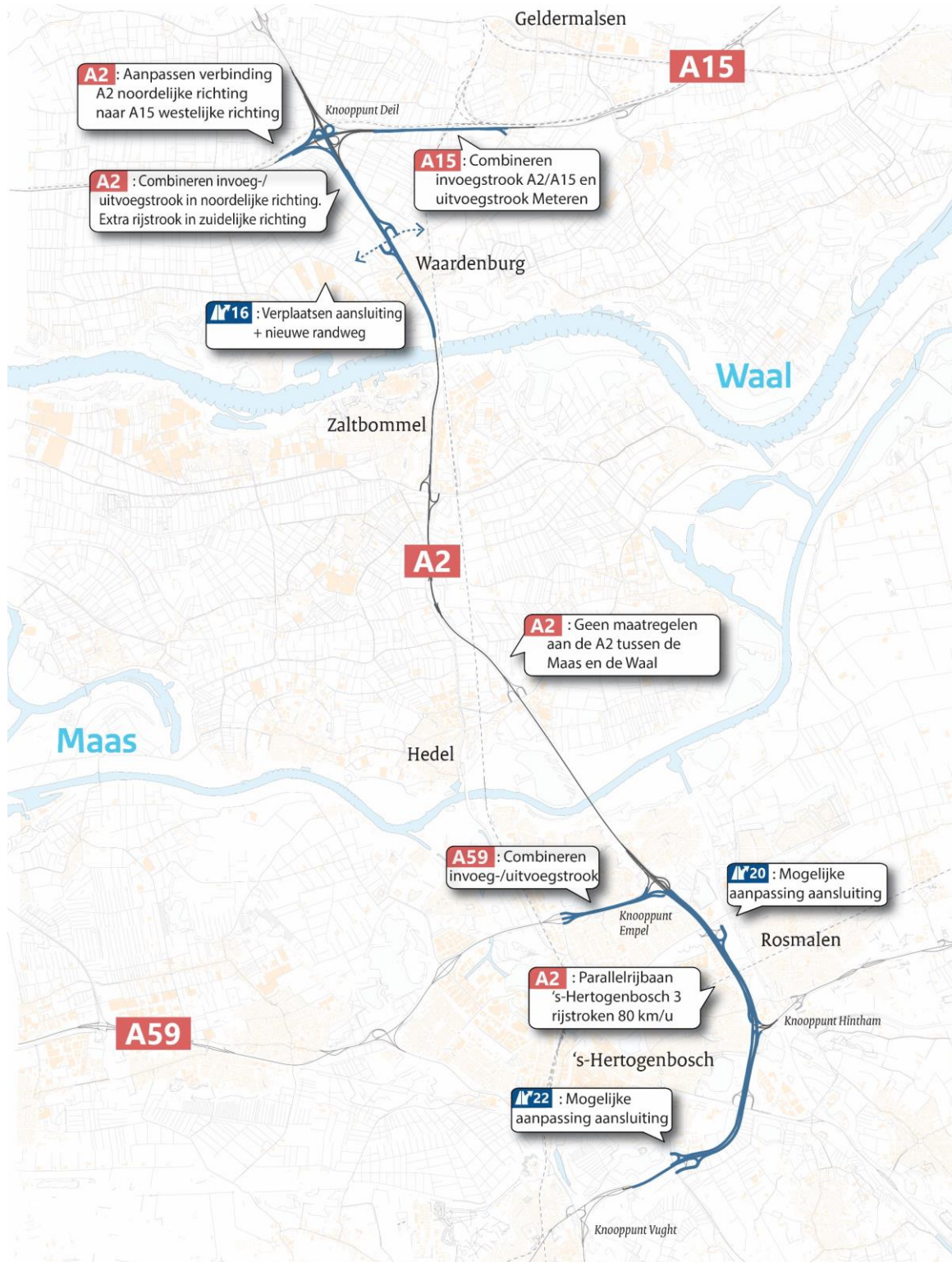
Binnen het project A2 wordt in de volgende fase de aansluiting, op de huidige locatie, in meer detail ontworpen en waar nodig en mogelijk geoptimaliseerd. Het gaat hierbij alleen om herinrichting van de aansluiting met het onderliggend wegennet. In deze fase is al onderzoek gedaan naar enkele ontwerpaanpassingen rond de aansluiting. Het gaat hierbij om aanpassingen die geen effect hebben op de verkeersintensiteiten en die niet leiden tot grote onderscheidende effecten ten opzichte van de onderzochte alternatieven.

In een apart proces, getrokken door provincie Gelderland en gemeente Maasdriel, worden mogelijkheden onderzocht voor aanpassing van de route richting de aansluiting.

2.3 Alternatief 0+

Afbeelding 2.1 geeft het ontwerp van alternatief 0+ schematisch weer. Dit alternatief zet in op verbetering van de aansluitingen en knooppunten en op het Breed mobiliteitspakket. Dit alternatief voegt minimaal extra asfalt toe. Na de afbeelding volgt een toelichting op de belangrijkste ontwerpkeuzes in het alternatief van noord naar zuid.

Afbeelding 2.1 Visualisatie ontwerp alternatief 0+



Traject knooppunt Deil tot knooppunt Empel

Op het deeltraject knooppunt Deil - knooppunt Empel vindt geen structurele verbreding van de A2 plaats, het huidige aantal van 3 rijstroken in beide richtingen blijft gelijk.

Knooppunt Deil

In dit alternatief zijn maatregelen in het knooppunt vooral gericht op het vergroten van de ruimte voor rijstrookwisselingen en weven van verkeersstromen. Dit is het doel van maatregelen 2 en 3 in afbeelding 2.2. Daarnaast resulteert maatregel 1 in een aangepaste verbinding voor verkeer vanaf de A2 in noordelijke rijrichting naar de A15 in westelijke rijrichting waarmee het kruisen van verkeersstromen wordt beperkt.

Afbeelding 2.2 Visualisatie ontwerp alternatief 0+ - knooppunt Deil



Aansluiting Waardenburg (16)

Aansluiting Waardenburg wordt verplaatst naar het noorden, buiten de kern. De huidige aansluiting komt daarmee te vervallen. De nieuwe aansluiting wordt verbonden met het onderliggend wegennet via een nieuw aan te leggen, lange randweg om de kernen Waardenburg en Tuil heen. Deze variant voor aansluiting Waardenburg is gericht op het verbeteren van de leefbaarheid in de kern van Waardenburg en wordt in een gebiedsgericht proces, samen met betrokken stakeholders en overheden, onderzocht en uitgewerkt.

De bruggen over de Waal en de Maas

In dit alternatief wordt gebruik gemaakt van de bestaande bruggen en is geen sprake van een aanpassing.

Knooppunt Empel

De maatregel op de A59 tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel resulteert in het vergroten van de ruimte voor rijstrookwisselingen en weven van verkeersstromen.

Deeltraject knooppunt Empel tot knooppunt Vught

Op het deeltraject knooppunt Empel - knooppunt Vught wordt het aantal rijstroken op de parallelrijbaan in beide richtingen grotendeels aangepast van 2 naar 3 rijstroken. Tegelijkertijd wordt de maximumsnelheid verlaagd van 100 km/uur naar 80 km/uur, om inpassing van de extra rijstrook zoveel mogelijk binnen het bestaande asfalt mogelijk te maken.

Aansluiting Rosmalen (20)

De oostzijde van aansluiting Rosmalen wordt naar het zuiden verplaatst om het weefvak tussen aansluiting Rosmalen en knooppunt Empel te verlengen.

Aansluiting Veghel (21)

De invoegstrook van aansluiting Veghel in noordelijke richting krijgt een extra rijstrook. Deze invoegstrook wordt met de uitvoegstrook van knooppunt Hintham samengevoegd tot een weefvak.

De weg tussen aansluiting Veghel en aansluiting Sint-Michielsgestel

Tussen aansluiting Veghel en aansluiting Sint-Michielsgestel wordt een rijstrook toegevoegd, die niet op de huidige wegbreedte ingepast kan worden, waardoor de weg op deze plek verbreed moet worden.

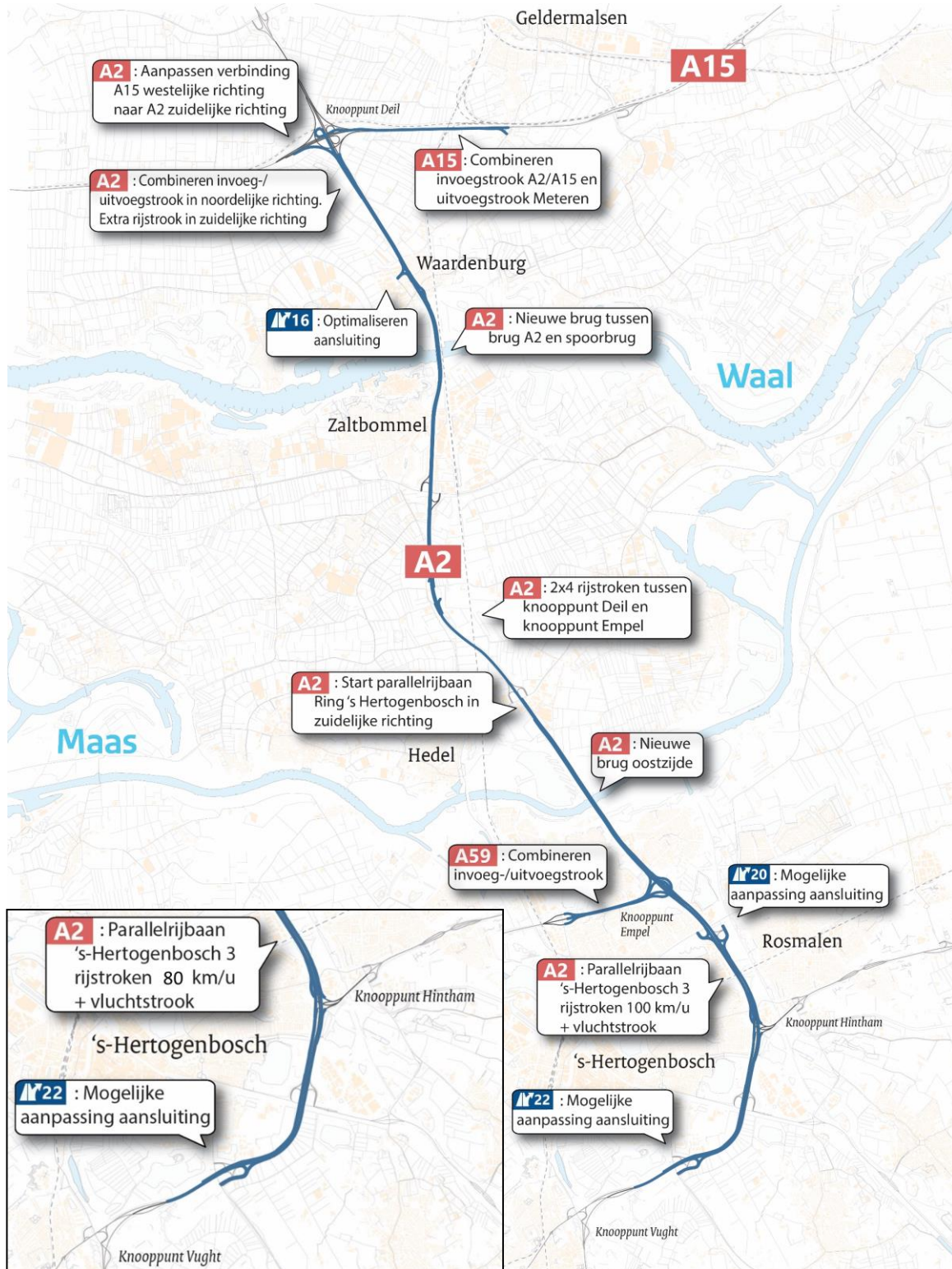
Aansluiting Sint-Michielsgestel (22)

De oostzijde van aansluiting Sint-Michielsgestel wordt in noordelijke richting verplaatst, om de op- en afrit te verlengen.

2.4 Alternatief A

Afbeelding 2.3 geeft het ontwerp van alternatief A schematisch weer. Basiskeuzes in dit alternatief zijn de verbreding van de A2 tussen de knooppunten Deil en Empel naar 2x4 rijstroken en het toevoegen van een rijstrook op de parallelrijbaan van de Ring 's-Hertogenbosch. Daarnaast pakt dit alternatief knooppunten en aansluitingen aan. Na de afbeelding volgt een toelichting op de belangrijkste ontwerpkeuzes in het alternatief van noord naar zuid.

Afbeelding 2.3 Visualisatie ontwerp alternatief A (met variant A2 in de grote afbeelding en variant A1 in het kader)



Deeltraject knooppunt Deil - knooppunt Empel

Op dit deeltraject vindt structurele verbreding van de A2 naar 2x4 rijstroken plaats.

Knooppunt Deil

In dit alternatief zijn maatregelen in het knooppunt ook vooral gericht op het vergroten van de ruimte voor rijstrookwisselingen en weven van verkeersstromen. Dit is het doel van maatregelen 2 en 3 in afbeelding 2.4.

Daarnaast resulteert maatregel 1 in een aangepaste verbinding voor verkeer vanaf de A15 in westelijke rijrichting naar de A2 in zuidelijke rijrichting waarmee het kruisen van verkeersstromen wordt beperkt.

Afbeelding 2.4 Visualisatie ontwerp alternatief A - knooppunt Deil



Aansluiting Waardenburg (16)

Aansluiting Waardenburg blijft op de huidige locatie liggen. Wel wordt de vormgeving aangepast om de doorstroming te verbeteren.

Waalbrug

De huidige Waalbrug (de Martinus Nijhoffbrug) wordt gebruikt voor de A2 in zuidelijke rijrichting en voor een fietsverbinding. Tussen de Martinus Nijhoffbrug en de spoorbrug wordt een nieuwe brug aangelegd voor de A2 in noordelijke richting. Om de weg goed te laten aansluiten op de nieuwe brug verschuift de A2 direct ten zuiden en ten noorden van de Waalbrug in oostelijke richting.

De weg tussen De Lucht en knooppunt Empel

Het begin van de parallelstructuur in zuidelijke richting wordt verplaatst naar de noordkant van de Maas, zodat de parallelrijbaan de westelijke brug van de huidige Maasbruggen kan gebruiken en de hoofdrijbaan de oostelijke. De parallelstructuur in noordelijke richting eindigt nog steeds voor de Maasbrug.

Maasbruggen

De huidige Maasbruggen worden gebruikt voor de A2 in zuidelijke rijrichting. Beide bruggen bieden ruimte aan 2 rijstroken en 1 vluchtstrook. Aan de oostzijde van de huidige bruggen wordt een nieuwe brug gerealiseerd voor de noordelijke rijrichting. Deze nieuwe brug biedt ruimte aan 4 rijstroken en een extra brede vluchtstrook en optioneel (meekoppelkans) een fietsverbinding.

Knooppunt Empel

De maatregel op de A59 tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel resulteert in het vergroten van de ruimte voor rijstrookwisselingen en weven van verkeersstromen.

Deeltraject knooppunt Empel - knooppunt Vught

Op dit deeltraject wordt op de parallelrijbaan in beide richtingen grotendeels een derde rijstrook toegevoegd. Binnen het alternatief onderzoekt het MER hiervoor 2 varianten. Variant A1 is gelijk aan het ontwerp voor deeltraject knooppunt Empel - knooppunt Vught in alternatief 0+, waarbij de extra rijstroken zoveel mogelijk op het **bestaande asfalt** ingepast worden.

Variant A2 gaat uit van **verbreding** van de parallelrijbaan naar 2x3 rijstroken met een maximumsnelheid van 100 km/uur, waarbij inpassing op het bestaande asfalt niet mogelijk is¹. Variant A1 is verder beschreven binnen de paragraaf over alternatief 0+; hierna volgt de toelichting op de afwijkende ontwerpkeuzes binnen variant A2.

Aansluiting Veghel (21)

De invoegstrook van aansluiting Veghel in noordelijke richting krijgt een extra rijstrook.

De weg tussen aansluiting Veghel en aansluiting Sint-Michielsgestel

Tussen de oostelijke delen van aansluiting Sint-Michielsgestel en Veghel zijn de in- en uitvoegstroken gecombineerd tot een weefvak.

Aansluiting Sint-Michielsgestel (22)

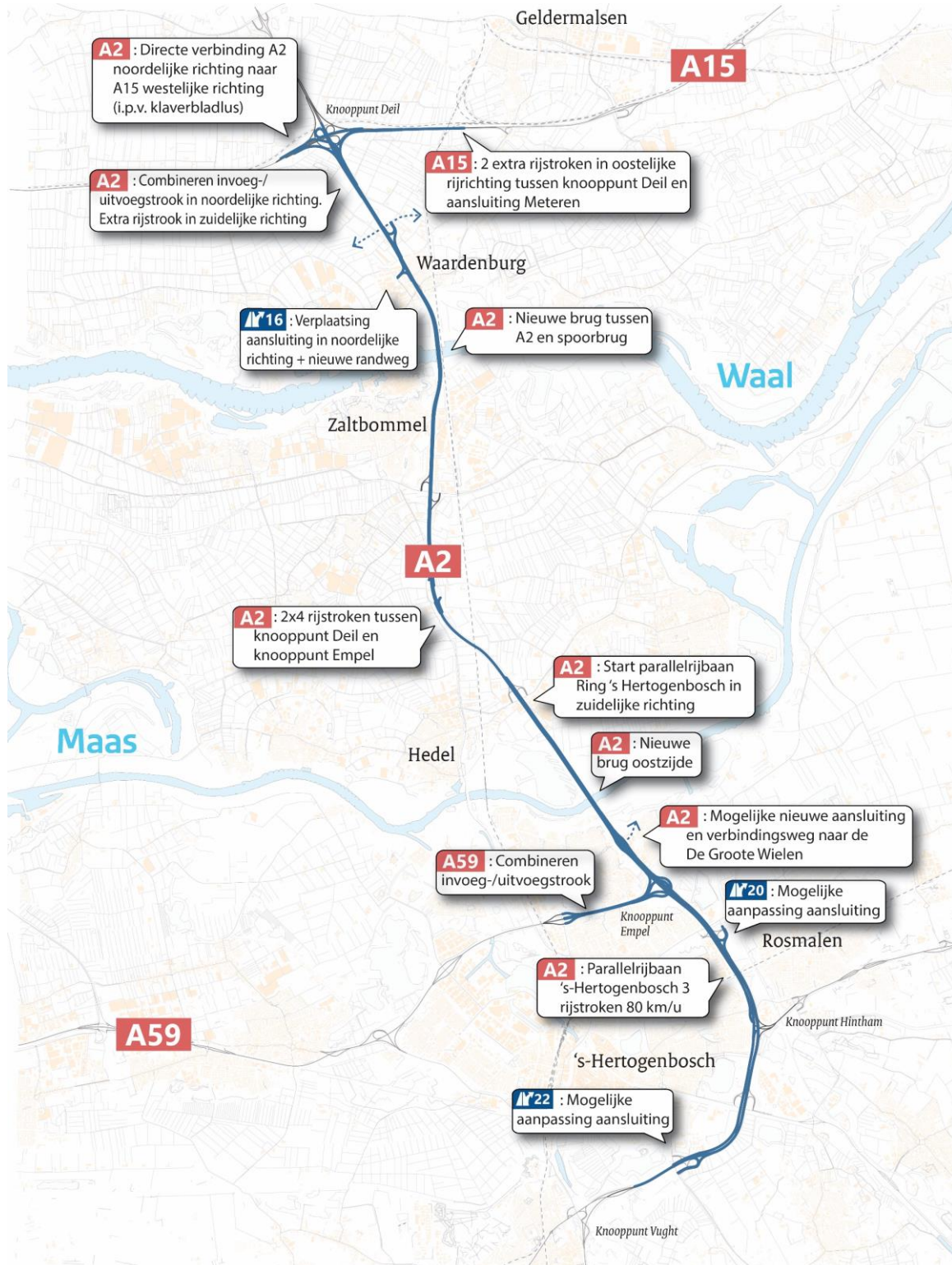
De oostzijde van aansluiting Sint-Michielsgestel wordt in noordelijke richting verplaatst.

2.5 Alternatief B

Afbeelding 2.5 geeft het ontwerp van alternatief B schematisch weer. De hoofdkeuzes in dit alternatief zijn een verbreding van de A2 tussen knooppunt Deil en knooppunt Empel naar 2x4 rijstroken, toevoeging van een derde rijstrook op de parallelrijbaan van de Ring 's-Hertogenbosch en een nieuwe aansluiting ten noorden van knooppunt Empel. Daarnaast pakt dit alternatief knooppunten en aansluitingen aan. Na de afbeelding volgt een toelichting op de belangrijkste ontwerpkeuzes in het alternatief van noord naar zuid.

¹ Bij een maximumsnelheid van 80 km/u mogen de rijstroken volgens de ontwerprichtlijnen smaller zijn dan bij een maximumsnelheid van 100 km/u. Daarom kan het toevoegen van een extra rijstrook bij een maximumsnelheid van 80 km/u binnen het bestaande asfalt worden ingepast en bij een maximumsnelheid van 100 km/u niet.

Afbeelding 2.5 Visualisatie ontwerp alternatief B



Deeltraject knooppunt Deil - knooppunt Empel

Op dit deeltraject vindt structurele verbreding van de A2 naar 2x4 rijstroken plaats. Ook wordt een nieuwe aansluiting aangelegd tussen de Maas en knooppunt Empel.

Knooppunt Deil

In dit alternatief zijn maatregelen in het knooppunt gericht op verschillende optimalisaties, zie afbeelding 2.6. Maatregel 1 resulteert in een aangepaste verbinding voor verkeer vanaf de A2 in noordelijke rijrichting naar de A15 in westelijke rijrichting waarmee het kruisen van verkeersstromen wordt beperkt. Maatregel 2 creëert extra capaciteit op de A15 tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren door toevoeging van 2 rijstroken in oostelijke rijrichting. Maatregel 3 is gericht op het vergroten van de ruimte voor rijstrookwisselingen en weven van verkeersstromen.

Afbeelding 2.6 Visualisatie ontwerp alternatief B - knooppunt Deil



Aansluiting Waardenburg (16)

De oostzijde van aansluiting Waardenburg verplaatst naar het noorden, buiten de kern en wordt met een nieuw aan te leggen, korte randweg rondom Waardenburg verbonden met het onderliggend wegennet.

Waalbrug - knooppunt Empel

Tussen de Waalbrug en knooppunt Empel is het ontwerp van alternatief B hetzelfde als het ontwerp van alternatief A (paragraaf 5.4). De enige uitzondering hierop is de nieuwe Maasbrug.

Maasbruggen

De huidige Maasbruggen worden hetzelfde gebruikt als in alternatief A. De nieuwe Maasbrug wordt in alternatief B extra breed om de brug toekomstvast te maken.

Nieuwe aansluiting tussen de Maas en knooppunt Empel

Aan de noordzijde van knooppunt Empel wordt een nieuwe aansluiting aangelegd. Deze wordt verbonden met het onderliggend wegennet door een nieuw aan te leggen verbindingsweg in oostelijke richting naar De Groote Wielen. Om dit mogelijk te maken schuift het einde van de parallelstructuur in noordelijke richting naar het noorden op tot voorbij de nieuwe aansluiting. Daarnaast wordt er tussen knooppunt Empel en de nieuwe aansluiting voldoende ruimte gecreëerd voor rijstrookwisselingen en het weven van verkeersstromen.

Knooppunt Empel

De maatregel op de A59 tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel resulteert in het vergroten van de ruimte voor rijstrookwisselingen en het weven van verkeersstromen.

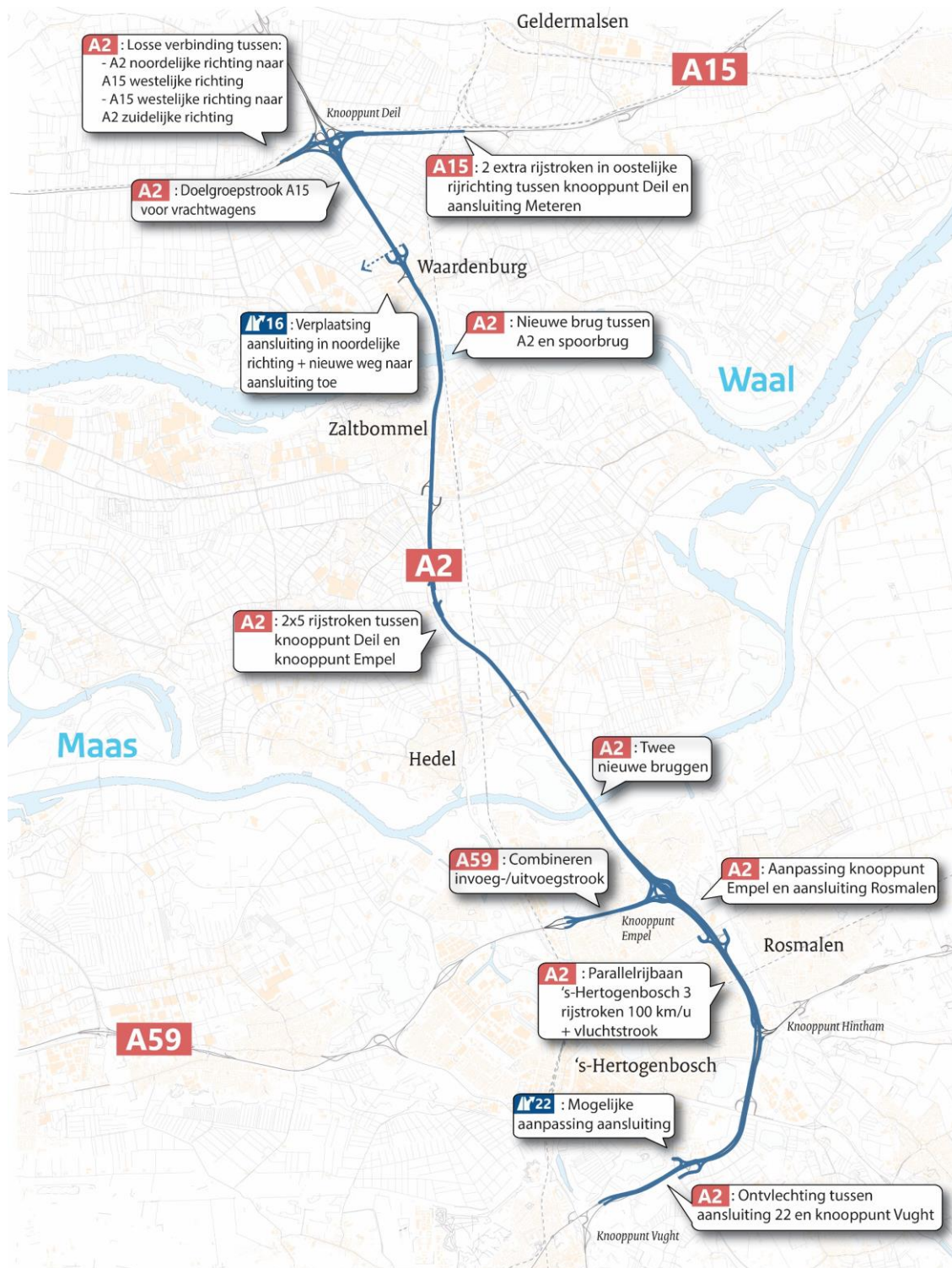
Deeltraject knooppunt Empel - knooppunt Vught

Op dit deeltraject wordt op de parallelrijbaan in beide richtingen een rijstrook toegevoegd. Het ontwerp hiervan is gelijk aan het ontwerp voor deeltraject knooppunt Empel - knooppunt Vught in alternatief 0+ (paragraaf 5.3) waarbij de extra rijstroken zoveel mogelijk op het bestaande asfalt ingepast worden.

2.6 Alternatief C

Afbeelding 2.7 geeft het ontwerp van alternatief C schematisch weer. De hoofdkeuzes in dit alternatief zijn de verbreding van de A2 tussen de knooppunten Deil en Empel naar 2x5 rijstroken en verbreding van de parallelrijbaan van de Ring 's-Hertogenbosch grotendeels naar 3 rijstroken. Daarnaast pakt dit alternatief knooppunten en aansluitingen aan. Na de afbeelding volgt een toelichting op de belangrijkste ontwerpkeuzes in het alternatief van noord naar zuid.

Afbeelding 2.7 Visualisatie ontwerp alternatief C



Deeltraject knooppunt Deil - knooppunt Empel

Op dit deeltraject vindt structurele verbreding van de A2 naar 2x5 rijstroken plaats.

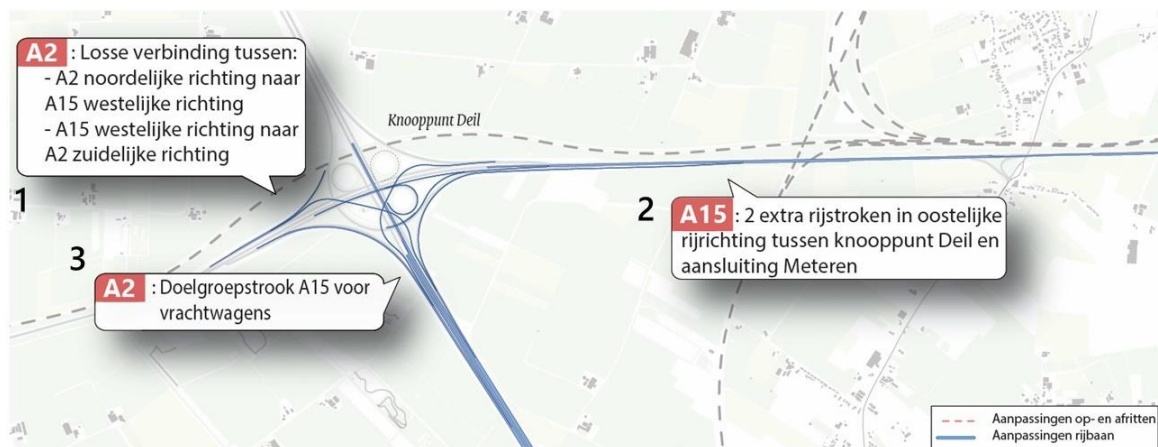
Knooppunt Deil

In dit alternatief zijn maatregelen in het knooppunt vooral gericht op het beperken van kruisende verkeersstromen. Dit is het doel van maatregelen 1 en 3 in afbeelding 2.8 waar een aangepaste verbinding wordt gerealiseerd voor:

- de A2 in noordelijke rijrichting en de A15 in westelijke rijrichting;
- de A15 in westelijke rijrichting en de A2 in zuidelijke rijrichting;
- vrachtverkeer vanuit knooppunt Deil in oostelijke rijrichting.

Daarnaast creëert maatregel 2 extra capaciteit op de A15 tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren door toevoeging van 2 rijstroken in oostelijke rijrichting.

Afbeelding 2.8 Visualisatie ontwerp alternatief C - knooppunt Deil



Aansluiting Waardenburg (16)

Aansluiting Waardenburg schuift naar het noorden, buiten de kern maar minder ver naar het noorden dan alternatief B, en wordt via een nieuw aan te leggen, korte ontsluitingsweg naar het zuidwesten direct verbonden met het bestaande onderliggend wegennet.

Waalbrug - Verzorgingsplaats De Lucht

Vanaf de Waalbrug tot en met verzorgingsplaats De Lucht is het ontwerp van alternatief C gelijk aan dat van alternatief A, behalve dat bij dit alternatief in plaats van 2x4-rijstroken hier 2x5-rijstroken zijn toegepast. Dit is beschreven in paragraaf 5.4.

Maasbruggen

De Maasbruggen worden vervangen door 2 nieuwe bruggen van 2x5 rijstroken en optioneel (meekoppelkans) een fietsverbinding. Ten oosten van de huidige bruggen wordt de nieuwe brug gerealiseerd voor het verkeer in noordelijke richting. Op de plek van de huidige bruggen komt de nieuwe brug voor het verkeer in zuidelijke richting.

Knooppunt Empel

De maatregel op de A59 tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Empel resulteert in het vergroten van de ruimte voor rijstrookwisselingen en weven van verkeersstromen. Daarnaast verschuift aansluiting Rosmalen en worden de wegen in knooppunt Empel aangepast om kruisende verkeersstromen te beperken.

Deeltraject knooppunt Empel - knooppunt Vught

Op dit deeltraject wordt op de parallelrijbaan in beide richtingen een rijstrook toegevoegd. Hierbij wordt uitgegaan van verbreding van de parallelrijbaan naar grotendeels 3 rijstroken met een maximumsnelheid van 100 km/u, waarbij inpassing op het bestaande asfalt niet mogelijk is. Daarnaast verandert de vormgeving van aansluiting Rosmalen en schuift de oostzijde van de aansluiting naar het zuiden op.

Knooppunt Hintham - knooppunt Vught

Tussen knooppunt Hintham en knooppunt Vught is het ontwerp van alternatief C nagenoeg gelijk aan dat van alternatief A2. Dit is beschreven in paragraaf 5.4. Het enige verschil is dat in alternatief C de noordzijde van de A2 (in zuidelijke rijrichting) tussen aansluiting Veghel en knooppunt Vught ontvlecht wordt om de verkeersveiligheid te verbeteren.

3

KADERS: Binnen welke kaders en richtlijnen voeren we het onderzoek uit?

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de vigerende en toekomstige wet- en regelgeving en het beleid op het gebied van verkeersveiligheid op verschillende schaalniveaus, voor zover van invloed op het studiegebied en/of de kansrijke alternatieven.

3.1 Wetgeving

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de vigerende wet- en regelgeving met betrekking tot verkeersveiligheid voor zover van invloed op de MIRT-verkenning A2 Deil-Vught.

Tabel 3.1 Wettelijk kader

Wet	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
Europees		
Europese Richtlijn verkeersveiligheid 2008/96/EG	19 november 2008	Kaderstellend voor het beheer van de verkeersveiligheid van weginfrastructuur op Europese wegen.
Nationaal		
Wet beheer Rijkswaterstaatswerken (wbr)	1 januari 2015	Kaderstellend voor wegontwerp(proces), verkeersmanagement en verkeersveiligheid op Rijkswegen.
Uitvoeringsregeling verkeersveiligheid van weginfrastructuur	13 december 2010	Regeling ter implementatie van richtlijn 2008/96/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 november 2008 betreffende het beheer van de verkeersveiligheid van weginfrastructuur. In art. 2 staat vermeld dat gelijktijdig met een ontwerp-tracébesluit een verkeersveiligheidseffectbeoordeling ter inzage moet worden gelegd.

3.2 Beleid

(Inter)nationaal, provinciaal en gemeentelijk beleid en het beleid van de waterschappen stellen kaders aan het project. In tabel 3.2 zijn deze kaders voor elk beleidsniveau beschreven.

Tabel 3.2 Beleidskader

Beleidsstuk	Vastgestelde datum	Opgesteld door	Uitleg en relevantie
Nationaal			
Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030	5 december 2018	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Ministerie van Justitie en Veiligheid, Interprovinciaal Overleg, Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Vervoerregio Amsterdam, Metropoolregio Rotterdam Den Haag.	Het SPV2030 kent een nulambitie: elk verkeersslachtoffer is er 1 teveel. Dit willen de samenwerkende overheden bereiken door verkeersveiligheid structureel een kernpositie te geven, veel samenwerking met maatschappelijke partners, een risicogestuurd en integraal beleid en actieve monitoring.
Regionaal			
Het Brabants Verkeersveiligheidsplan	januari 2020	Provincie Noord-Brabant	Afspraken tussen Provincie Noord-Brabant en partners om te werken aan verkeersveiligheid en naar 0 verkeersdoden te gaan.
Omgevingsvisie Gaaf Gelderland	1 maart 2019	Provincie Gelderland	Integraal beleidsdocument waar het vroegere Provinciaal Verkeer en Vervoersplan in op is gegaan. Vormt de beleidsmatige basis voor het Functioneel Kader Wegennet.
Lokaal			
Aanpak verkeersveiligheid in 's-Hertogenbosch	11 december 2012	Gemeente 's-Hertogenbosch	Doelstellingen verkeersveiligheid: afname van 25 % ernstige verkeersslachtoffers en 13 % verkeersdoden. Dit bereiken door structurele aandacht voor verkeersveiligheid in projecten, toepassen Duurzaam Veilig en samenwerking. Momenteel wordt het verkeersveiligheidsbeleid herzien. Aansluiten bij landelijke ambitie om richting 0 doden te gaan. Hiervoor zijn 4 pijlers opgesteld: gedrag, samenwerking, technologie en infrastructuur.
Uitvoeringsplan mobiliteit Regio Rivierenland 2019-2022	6 november 2018	Regio Rivierenland	Overkoepelende aanpak verkeersveiligheid voor de gemeentes binnen Regio Rivierenland. Focus op specifieke knelpunten: o.a. onveilig ingerichte A15, veel vrachtverkeer op OWN, sluijverkeer op OWN, robuustheid oeververbindingen.

3.3 Richtlijnen

Naast wet- en regelgeving en beleid zijn er ook handreikingen, instructies en richtlijnen relevant voor het onderzoek. Tabel 3.3 beschrijft deze.

Tabel 3.3 Aanvullende richtlijnen

Richtlijn	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
Kader Verkeersveiligheid 3.0 ¹	17 maart 2020	Proceskader op basis van de Werkwijzer Rijkswaterstaat waarin verkeersveiligheidsafspraken zijn vastgelegd voor projectteams die werken aan Aanleg- en BO- projecten. Basis voor in deze studie gevolgde methodiek.
Kader Verkeersveiligheid 2.1 ¹	11 februari 2019	Proceskader op basis van de Werkwijzer Rijkswaterstaat waarin verkeersveiligheidsafspraken zijn vastgelegd voor projectteams die werken aan Aanleg- en BO- projecten.
Kader Wegontwerpproces 2.0	7 oktober 2019	Geeft aan welke producten op welk moment gemaakt moeten worden om een goede invulling te geven aan het wegontwerpproces in het MIRT.
Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2019	21 oktober 2019	Schrijft de basiskwaliteit voor het ontwerp van autosnelwegen voor.
ROA Veilige inrichting van bermen	31 mei 2017	Uitgangspunten voor het veilig inrichten van bermen langs autosnelwegen.
Kader inrichting verzorgingsplaatsen	20 februari 2019	Kader voor het inrichten/ontwerpen van verzorgingsplaatsen langs Nederlandse Rijkswegen.
Richtlijn bewegwijzering	23 januari 2014	Richtlijnen waaraan bewegwijzering op autosnelwegen moet voldoen.
Human Factors voor verkeersveiligheid in het wegontwerp	31 januari 2016	Handreiking voor beoordeling van human factors in verkeersveiligheid op autosnelwegen.
Handboek Wegontwerp - Basiscriteria, CROW-publicatie 328	2013	Basisrichtlijn voor het ontwerpen van wegen buiten de bebouwde kom.

¹ Bij de aanvang van deze studie was officieel het kader verkeersveiligheid 2.1 nog van kracht. Echter is in overleg met Rijkswaterstaat besloten al zoveel mogelijk het kader verkeersveiligheid 3.0 te volgen welke in conceptversie beschikbaar was en in het voorjaar van 2020 officieel is vastgesteld.

4

AANPAK: Hoe onderzoeken en beoordelen we de effecten op verkeersveiligheid?

Dit hoofdstuk licht toe hoe de effectbeoordeling plaatsvindt voor het thema verkeersveiligheid. In paragraaf 4.1 zijn eerst de relevante ingrepen beschreven en de effecten die daaruit voortvloeien, dit zijn de ingreep-effectrelaties. Op basis van de belangrijkste effecten is het beoordelingskader opgesteld en concreet gemaakt (paragraaf 4.2). In paragraaf 4.3 is toegelicht hoe de criteria uit het beoordelingskader in MER fase 1 worden onderzocht.

4.1 Ingreep-effectrelaties

Een ingreep-effectrelatie beschrijft welke effecten op hoofdlijnen te verwachten zijn door realisatie van de kansrijke alternatieven op de A2 tussen Deil en Vught. Er zijn 2 typen effecten: tijdelijke en permanente effecten. De tijdelijke effecten treden op tijdens de aanlegfase als gevolg van de inzet van materieel en mensen, het aanleggen en gebruik van werkdepots en werkterreinen. De effecten kunnen aanzienlijk zijn, omdat de aanlegfase een aantal jaren duurt. In deze fase (verkenning) verwachten we tussen de alternatieven geen onderscheidende effecten in de aanlegfase. De ingrepen vinden allemaal in hetzelfde gebied plaats. Deze effecten worden daarom over het algemeen niet verder uitgewerkt. De permanente effecten treden op als gevolg van de nieuwe inrichting in de gebruiksfase en kunnen veroorzaakt worden door de wijzigingen van de inrichting, de gebruiksmogelijkheden, verkeersaantrekkende werking van de alternatieven en het ruimtebeslag van het project. Voor het thema verkeersveiligheid bestaat ook nog een type tijdelijk effect binnen de gebruiksfase dat onderscheidend kan zijn tussen de alternatieven, namelijk gewenning van bestuurders aan een nieuwe vormgeving. Op dit type effecten wordt niet expliciet beoordeeld, maar op locaties waar dit een rol kan spelen, is het kwalitatief benoemd en meegenomen in de beoordeling van permanente effecten.

Tabel 4.1 Overzicht van ingreep-effectrelaties voor verkeersveiligheid

Ingreep	Onderdeel van alternatief	Effect	Effectduur		Criterium
			Permanent	Tijdelijk	
vormgeven A2 en aansluitingen volgens nieuwste richtlijnen	alle alternatieven	afname onveilige ontwerpelementen	X		kritische ontwerpelementen
meenemen gesignaleerde verkeersveiligheidsrisico's als gevolg van human factors in ontwerpproces	alle alternatieven	afname onveilige ontwerpelementen	X		kritische ontwerpelementen
toevoegen capaciteit op hoofdwegennet	alle alternatieven	verschuiving verkeer van relatief onveilig OWN naar veiliger HWN → afname aantal slachtofferongevallen op alternatieve routes op het OWN	X		effect op aantal slachtofferongevallen op het onderliggend wegennet (OWN)

Ingreep	Onderdeel van alternatief	Effect	Effectduur		Criterium
			Permanent	Tijdelijk	
toevoegen capaciteit op hoofdwegennet	alle alternatieven	afname I/C-verhouding → minder filevorming → minder (kop-staart)aanrijdingen	X		effect op aantal slachtofferongevallen op het hoofdwegennet (HWN)
toevoegen capaciteit op hoofdwegennet	alle alternatieven	latente vraag → toename verkeersprestatie → toename aantal slachtofferongevallen op HWN en toeleidende routes	X		effect op aantal slachtofferongevallen op het HWN, effect op aantal slachtofferongevallen op het OWN
vormgeven A2 en aansluitingen volgens nieuwste richtlijnen en meenemen verkeersveiligheidsrisico's als gevolg van human factors in ontwerpproces	alle alternatieven	afname onveilige ontwerpelementen → afname aantal slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometers (gecorrigeerd risicocijfer)	X		effect op aantal slachtofferongevallen op het HWN

4.2 Beoordelingskader

Tabel 4.2 bevat het beoordelingskader voor de kansrijke alternatieven voor de A2 Deil-Vught. De kansrijke alternatieven worden elk met dezelfde criteria beschreven en beoordeeld. Effecten zijn verschillend, maar door steeds dezelfde criteria toe te passen zijn de resultaten objectief te vergelijken.

Tabel 4.2 Beoordelingskader verkeersveiligheid

Aspect	Criterium	Type beoordeling	Methode
verkeersveiligheid van het wegontwerp	kritische ontwerpelementen	kwalitatief	expert judgement, op basis van veiligheidsanalyse in het ontwerpproces (VOA risicomethodiek), ongevallendata en het NRM
verkeersslachtoffers HWN	effect op aantal slachtofferongevallen op het hoofdwegennet (HWN)	kwantitatief	kader verkeersveiligheid op basis van landelijke risicocijfers, kwalitatieve veiligheidsanalyse en het NRM
verkeersslachtoffers OWN	effect op aantal slachtofferongevallen op het onderliggend wegennet (OWN)	kwantitatief	kader verkeersveiligheid op basis van het NRM

4.3 Toelichting criteria

Onderstaand worden de criteria uit tabel 4.2 kort toegelicht en wordt de beoordelingsschaal gepresenteerd. Voor alle criteria geldt dat er een aparte beoordelingsschaal geldt voor de VVE en het MER. Voor de VVE worden namelijk zowel de referentiesituatie als de alternatieven vergeleken met de huidige situatie, terwijl voor het MER alleen een vergelijking plaatsvindt van de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie. Daarnaast geldt dat de beoordeling van de VVE geschiedt op basis van een meer algemene schaal en de

beoordeling van het MER op basis van een per criterium specifiek gemaakte schaal. De algemene schaal voor de beoordeling VVE is te zien in tabel 4.3. In de subparagrafen volgen de beoordelingsschalen behorend bij de MER-criteria.

Tabel 4.3 Beoordelingsschaal VVE voor alle criteria

Kleurcodering	Oordeel ten opzichte van de huidige situatie
	positief
	licht positief
	neutraal
	licht negatief
	negatief

4.3.1 Kritische ontwerpelementen

Bij dit criterium is kwalitatief gekeken naar verkeersveiligheidsrisico's van het wegontwerp. Hierbij zijn de stappen gevolgd uit het Kader Verkeersveiligheid, zoals omschreven in paragraaf 4.4. Stappen 4 tot en met 7 uit deze methodiek zijn input voor de beoordeling van dit criterium. In tabel 4.4 is de MER-beoordelingsschaal weergegeven voor het criterium kritische ontwerpelementen.

Tabel 4.4 Beoordelingsschaal MER voor kritische ontwerpelementen

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend?
--	sterk negatief	per saldo nemen risico's en aandachtspunten toe ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief	per saldo nemen aandachtspunten toe ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal	per saldo blijven risico's en aandachtspunten vergelijkbaar (in aard en aantal) ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief	per saldo nemen aandachtspunten af ten opzichte van de referentiesituatie
++	sterk positief	per saldo nemen risico's en aandachtspunten af

4.3.2 Effect op aantal slachtofferongevallen op het HWN

Bij dit criterium zijn verschillende databronnen gecombineerd om tot een kwantitatieve schatting te komen van het aantal slachtofferongevallen op het hoofdwegennet. Tabel 4.5 geeft de beoordelingsschaal MER weer voor het criterium aantal slachtofferongevallen op het HWN. De methodiek die is toegepast voor het bepalen van de effecten volgt het Kader Verkeersveiligheid en is samengevat in paragraaf 4.4. Stappen 8 en 9 uit deze methodiek zijn input voor de beoordeling van dit criterium. Dit kader schrijft niet de beoordelingsschaal voor dit criterium voor. Onderstaande schaal is verkregen door te putten uit andere verkeersveiligheidseffectbeoordelingen en de orde grootte van de effecten in deze studie daarnaast te leggen.

Tabel 4.5 Beoordelingsschaal MER voor aantal slachtofferongevallen op het HWN

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend?
--	sterk negatief	een toename van het aantal slachtofferongevallen van meer dan 6
-	negatief	een toename van het aantal slachtofferongevallen tussen 3 en 6
0	neutraal	een verandering van het aantal ernstig ongevallen van minder dan 3
+	positief	een afname van het aantal ernstig ongevallen tussen 3 en 6
++	sterk positief	een afname van het aantal ernstig ongevallen van meer dan 6

4.3.3 Effect op aantal slachtofferongevallen op het OWN

Bij dit criterium zijn verschillende databronnen gecombineerd om tot een kwantitatieve schatting te komen van het aantal slachtofferongevallen op het onderliggend wegennet. Tabel 4.6 geeft de beoordelingsschaal MER weer voor het criterium aantal slachtofferongevallen op het OWN. De methodiek die is toegepast voor het bepalen van de effecten volgt het Kader Verkeersveiligheid en is samengevat in paragraaf 4.4. Stap 10 uit deze methodiek is input voor de beoordeling van dit criterium. Omdat de exacte inrichting van het OWN geen onderdeel uitmaakt van de verkenningfase, is de aanname nu dat het aantal slachtofferongevallen op het OWN direct gerelateerd is aan de verkeersprestatie. Bij een toe- of afname van de verkeersprestatie in voertuigkilometers per jaar van meer dan 10 % op een OWN met de omvang van het invloedsgebied voor deze studie is het aannemelijk dat er een significante verandering plaatsvindt in het aantal slachtofferongevallen. Daarom is de beoordelingsschaal als volgt ingevuld.

Tabel 4.6 Beoordelingsschaal MER voor aantal slachtofferongevallen op het OWN

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend?
--	sterk negatief	een toename van de verkeersprestatie op het OWN met meer dan 20 %
-	negatief	een toename van de verkeersprestatie op het OWN tussen 10 % en 20 %
0	neutraal	een verandering van de verkeersprestatie op het OWN van minder dan 10 %
+	positief	een afname van de verkeersprestatie op het OWN tussen 10 % en 20 %
++	sterk positief	een afname van de verkeersprestatie op het OWN met meer dan 20 %

4.4 Methodiek verkeersveiligheidseffectbeoordeling

Bij het bepalen van de effecten op het gebied van verkeersveiligheid, wordt het Kader Verkeersveiligheid van Rijkswaterstaat aangehouden. Dit kader schrijft voor dat voor verkenningen het stappenplan moet worden doorlopen voor het opstellen van een VVE (verkeersveiligheidseffectbeoordeling). De effecten die voor deze VVE zijn bepaald, worden ook als input gebruikt voor het MER. In bijlage II zijn de stappen uit het Kader Verkeersveiligheid samengevat. Tevens zijn in bijlage II tekstkaders opgenomen hoe elke stap in deze studie precies is toegepast.

Het kader schrijft voor hoe de noodzaak voor het uitvoeren van een VVE moet worden vastgesteld, welke basisgegevens moeten worden verzameld en hoe het invloedsgebied moet worden vastgesteld. Het invloedsgebied verkeersveiligheid bestaat uit wegvakken die een significante verandering in intensiteit laten zien als gevolg van de aanpassingen in het ontwerp. Het invloedsgebied bestaat uit het

onderzoekstracé (waar de aanpassingen plaatsvinden), het invloedsgebied hoofdwegennet (HWN), en het invloedsgebied onderliggend wegennet (OWN). Aandachtspunt is dat het OWN in een VVE als 1 entiteit wordt beoordeeld, terwijl het invloedsgebied OWN in deze studie erg uitgestrekt en divers is. Om toch meer inzicht te krijgen in gebiedsspecifieke effecten op het OWN, is het invloedsgebied OWN daarom in 3 deelgebieden opgedeeld: noord, midden en zuid. In afbeelding 4.1 is het invloedsgebied voor deze studie weergegeven.

Afbeelding 4.1 Invloedsgebied verkeersveiligheid



Na deze voorbereidingen is eerst een kwalitatieve en vervolgens een kwantitatieve analyse van verkeersveiligheidseffecten uitgevoerd. Hierbij staat het principe centraal dat de verkeersveiligheid enerzijds wordt beïnvloed door het wegontwerp en anderzijds door de verkeersstromen. De kwalitatieve analyse vormt de directe input voor het criterium kritische ontwerpelementen en indirecte input voor de overige criteria. In de kwantitatieve analyse ligt de focus op de beoordeling van de criteria aantal slachtofferongevallen op het HWN en OWN. Tot slot zijn deze analyses gekoppeld om tot een gebundelde beoordeling te komen voor de VVE.

Er zijn 3 belangrijke punten waarop de hier uitgevoerde studie afwijkt van het kader. De eerste afwijking is het ontwerpniveau. Uitgangspunt voor deze studie is het richtlijnconforme Elementaire Wegontwerp (EO) inclusief de uitgevoerde knelpuntenanalyse. In opgang naar een Integraal Ontwerp (IO) is een knelpuntenanalyse uitgevoerd aan de hand van de risicomethodiek Verkeersveilig Ontwerpen Auto(snel)wegen (VOA). Op die locaties waar de ruimtelijke inpassing van het wegontwerp tot afwijken van de ontwerprichtlijnen leidt, is locatiespecifiek ingezoomd op IO-niveau om een zorgvuldige afweging te

maken in de ontwerpkeuzen. Deze ontwerpkeuzen zijn opgenomen als verantwoording van het wegontwerp in de ontwerpnota. De tweede afwijking is het gebruik van een VOA-analyse om verkeersveiligheidsrisico's in de huidige situatie te constateren. Bij voorkeur gebeurt dit op basis van ongevallendata, maar de gegevens uit het nationale Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland (BRON) zijn sinds de invoering van de AVG niet compleet genoeg om betrouwbare conclusies uit te trekken. Wel is een losstaande ongevallenanalyse uitgevoerd en is voor locaties waar in de VOA-analyse risico's zijn geconstateerd, gekeken naar correlatie met het aantal ongevallen. De derde afwijking is het gebruik van NRM-intensiteiten uit 2014 die met behulp van INWEVA- en meetdata zijn opgehoogd naar 2018 om het fictief aantal slachtofferongevallen voor de huidige situatie te bepalen. Dit is zo gedaan, omdat er geen NRM-intensiteiten beschikbaar waren uit een recent jaar. Hetzelfde uitgangspunt is gebruikt voor het deelrapport Verkeer en de effectenstudies naar Luchtkwaliteit en Geluid. De gebruikte cijfers zijn goedgekeurd in een plausibiliteitsoverleg met de modelwerkgroep alvorens deze te verrijken ten behoeve van de effectenstudies.

Het uiteindelijk gekozen VKA komt niet één-op-één overeen met een van de kansrijke alternatieven, maar bestaat uit een combinatie van ontwerpelementen. Daarom is na de VKA keuze nog een aparte beoordeling van de verkeersveiligheid uitgevoerd. De methodiek voor deze beoordeling wijkt licht af van die van de kansrijke alternatieven. In hoofdstuk 8 is de motivatie en toepassing van de methodiek nader toegelicht.

5

KWALITATIEVE BEOORDELING VERKEERSVEILIGHEID

5.1 Ongevalsepatronen

Ongevalsepatronen plangebied

Deze paragraaf presenteert gevonden patronen in de geregistreerde verkeersongevallen op de A2 van de meest recente 5 jaar. De verkeersongevallencijfers zijn afkomstig uit het Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland (BRON-data). Omdat er sinds de invoering van de wet AVG (in 2018) minder kenmerken over slachtoffers in de BRON-bestanden zitten¹, zijn ongevalsepatronen onderzocht op basis van de afloop, de aard en de voertuig-/objecttypes. Waar mogelijk zijn ongevallen gelinkt aan specifieke risico's in de VOA-analyse, zoals te vinden in de bijlage en omschreven in paragraaf 5.2.

Afloop

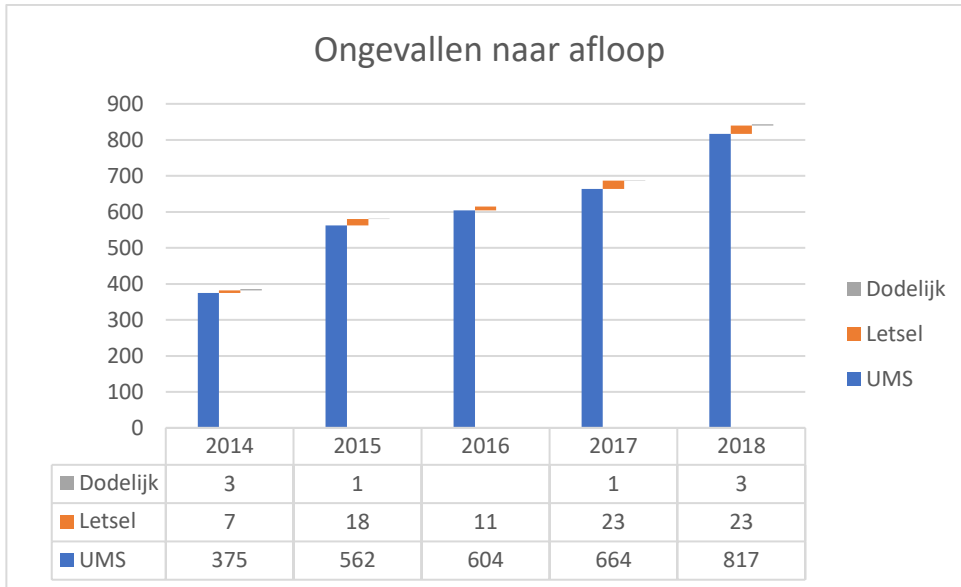
In totaal zijn er tussen 2014 en 2018 op het onderzoekstracé 3.112 ongevallen geregistreerd. In afbeelding 5.1 zijn deze ongevallen per jaar en naar afloop weergegeven. Wat direct opvalt, is dat er een stijgende lijn te zien is in het aantal ongevallen. De oorzaak hiervan kan grotendeels gezocht worden bij de verbeterde registratie van ongevallen over de jaren. Ook kan er een klein verband worden gelegd met de toenemende intensiteiten, waardoor er meer ongevallen plaatsvinden.

De vastgelegde data verschilt per ongeval, maar van elk ongeval is de afloop wel bekend. Sinds de wijzigingen aan de hand van de AVG in 2018, is de afloop van ongevallen ingedeeld in 3 categorieën: dodelijk, letsel en uitsluitend materiële schade (UMS). De eerste 2 categorieën worden gezien als slachtofferongevallen. Zoals te zien is in afbeelding 5.1, is dit slechts een klein deel van alle ongevallen. Verreweg de meeste ongevallen hebben geen slachtoffers. Wel neemt ook het aantal slachtofferongevallen over de jaren toe.

1

<https://www.rijkswaterstaat.nl/apps/geoservices/geodata/dmc/bron/Documentatie/Handleiding%20product%20Bestand%20geRegistreerde%20Ongevallen%20Nederland.pdf>.

Afbeelding 5.1 Ongevallen per jaar naar afloop



In afbeelding 5.2 is een overzicht te zien van alle slachtofferongevallen in het plangebied in de jaren 2014-2018 naar locatie. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen letselongevallen (oranje) en dodelijke ongevallen (rood).

Wat opvalt is dat er in deze periode 8 dodelijke ongevallen hebben plaatsgevonden. Hiervan zijn er 3 die weliswaar binnen het onderzoekstracé vallen, maar buiten het gebied waar aanpassingen aan worden gedaan:

- 1 ongeval op de A2 net ten noorden van knooppunt Deil;
- 2 ongevallen op de A15 bij knooppunt Deil.

Van de overgebleven 5 dodelijke ongelukken:

- hebben er 3 plaatsgevonden nabij de bruggen;
- 3 waren een aanrijding met een vast object.

Het aantal letselongevallen in de jaren 2014-2018 staat op 82. Qua locatie vonden de letselongevallen relatief vaak plaats in of bij de knooppunten (met name Deil, Empel en Hintham) en de aansluitingen. Zo zijn bij elke aansluiting op het traject minimaal 2 letselongevallen gebeurd. Wanneer wordt gekeken naar de verdeling letselongevallen op de Ring 's-Hertogenbosch over de hoofd- en parallelrijbaan, dan valt op dat er meer letselongevallen hebben plaatsgevonden op de hoofdrijbaan dan op de parallelrijbaan. Dit gaat tegen de verwachting in, omdat de complexiteit van de rijtaak op de hoofdrijbaan lager is. Een mogelijke verklaring kan zijn dat de aandacht van bestuurders afzwakt door de vermindering van de complexiteit van de rijtaak en dat de snelheid op de hoofdrijbaan hoger ligt. Dit werkt kop-staart aanrijdingen in de hand. Een andere mogelijke verklaring ligt bij de registratie van de ongevallen. Registratie van de ongevalslocatie wordt niet altijd eenduidig gedaan. Door de nabijheid van de hoofd- en parallelrijbaan kan het daardoor gebeuren dat ongevallen op de verkeerde van de 2 rijbanen worden geregistreerd.

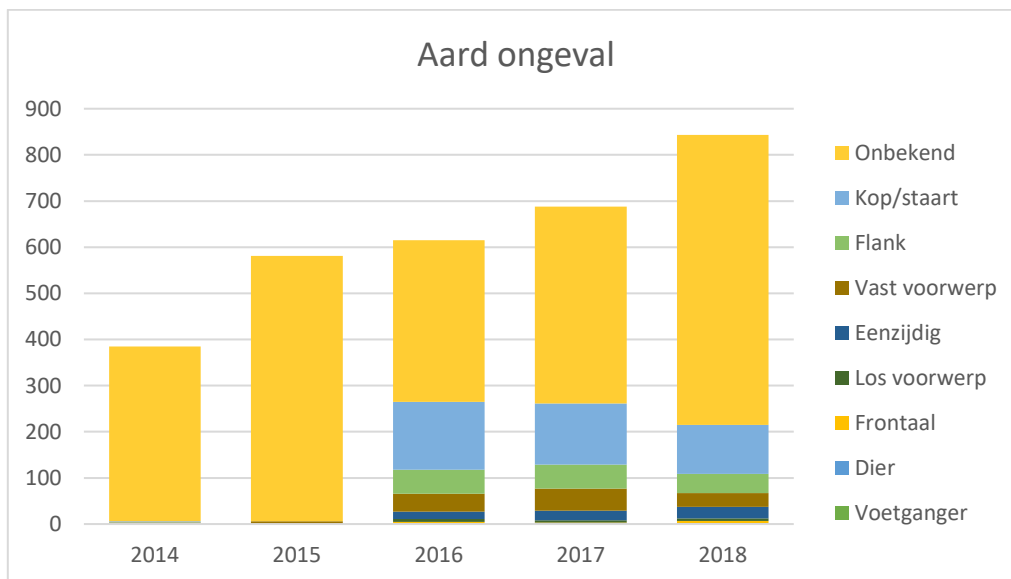
Afbeelding 5.2 Ongevalslocaties plangebied naar afloop



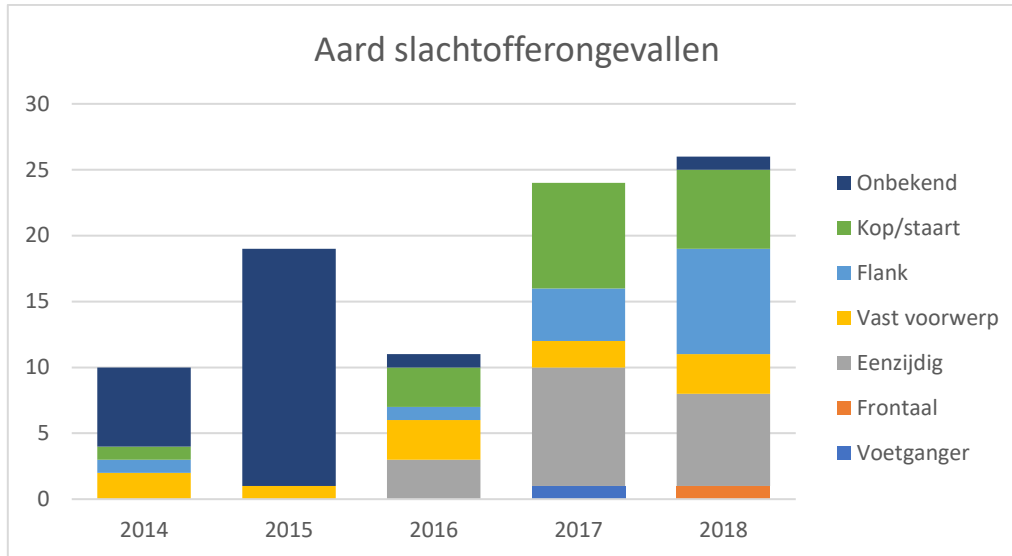
Aard en partijen

Alle ongevallen (ook de UMS-ongevallen) zijn geanalyseerd op basis van hun aard en betrokken partijen. In afbeelding 5.3 is een overzicht gegeven van de geregistreerde aard van de ongevallen per jaar. Het valt op dat van veel ongevallen de aard onbekend is. Wanneer alleen op de slachtofferongevallen wordt gefocust, zoals te zien in afbeelding 5.4, is te zien dat de aard van deze ongevallen beter geregistreerd is. De meest voorkomende aard van ongevallen zijn kop/staart, flank, vast voorwerp en eenzijdig.

Afbeelding 5.3 Geregistreerde aard ongevallen per jaar



Afbeelding 5.4 Geregistreerde aard van slachtofferongevallen per jaar

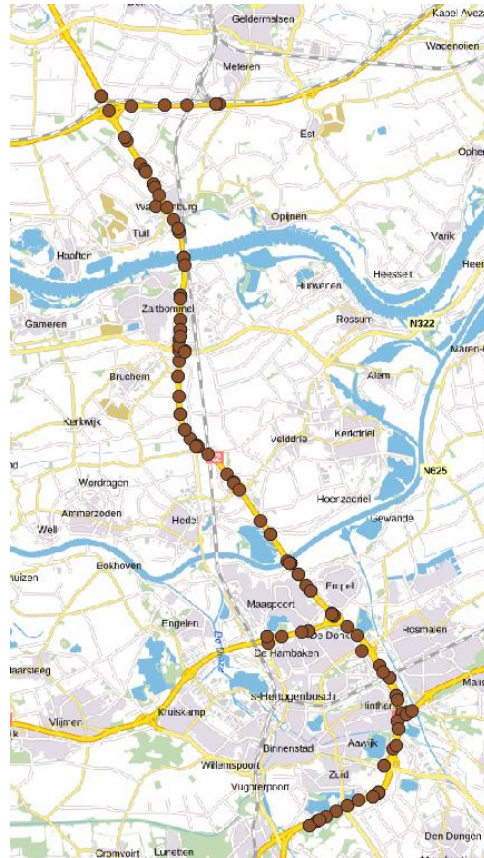


Van deze ongevallen is de locatie nader bekeken om te zien of er patronen te ontdekken zijn van typen ongevallen op bepaalde locaties. Afbeelding 5.5 tot en met afbeelding 5.8 laten de locaties zien van deze ongevallen in het plangebied. Gekeken is naar waar de verschillende typen ongevallen breken met de algemene trend qua locatie. Dan valt op dat kop-staart ongevallen (afbeelding 5.5) over het algemeen de trend volgen. Flank ongevallen (afbeelding 5.6) vinden voornamelijk plaats bij rijstrookwisselingen. Locaties waar minder gewisseld wordt van rijstrook, zoals in (verbindingswegen van de) knooppunten en op de bruggen zijn daarom ondervertegenwoordigd. Ongevallen met een vast voorwerp (afbeelding 5.7) vinden vaak plaats op locaties waar lastige manoeuvres moeten worden uitgevoerd. Dat verklaart dat knooppunten en aansluitingen oververtegenwoordigd zijn in deze data. Eenzijdige ongevallen (afbeelding 5.8) kunnen veel redenen hebben, maar zijn vaak ook te verklaren door een verhoging van de rijtaakbelasting door bijvoorbeeld lastige manoeuvres, afleidingen of een versmalling van het dwarsprofiel. Bij deze locaties valt ook op dat knooppunten, aansluitingen en de Martinus Nijhoffbrug goed vertegenwoordigd zijn.

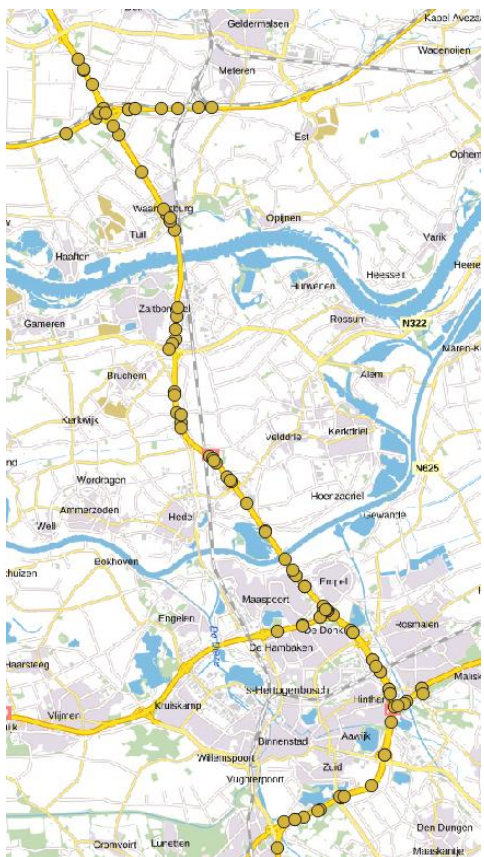
Afbeelding 5.5 Kop-start ongevallen



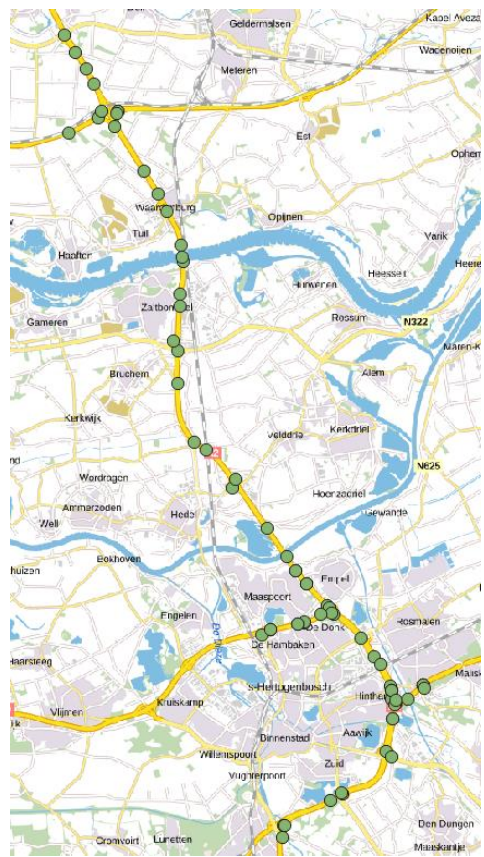
Afbeelding 5.6 Flank ongevallen



Afbeelding 5.7 Ongevallen met vast voorwerp



Afbeelding 5.8 Eenzijdige ongevallen



Van ongeveer de helft van de ongevallen is geregistreerd welke partijen betrokken zijn geweest. Ongevallen waarvan geen betrokken partijen zijn geregistreerd, zijn voornamelijk UMS-ongevallen waarvan de aard onbekend is. Van de 3.112 geregistreerde ongevallen in het plangebied, zijn voor 1.341 ongevallen de betrokken partijen opgeslagen. Betrokken partijen zijn in dit geval voertuigen en objecten.

Uit deze data kan worden afgeleid wat voor objecten geraakt worden bij ongevallen met een vast voorwerp indien dit bekend is. In de meeste gevallen wordt het object geregistreerd als 'overig wegmeubilair' (67 %), gevolgd door 'overig vast object' (25 %), 'lichtmast' (6 %) en 'boom' (2 %).

Ook kunnen de typen voertuigen worden afgeleid die betrokken waren bij de ongevallen. Dit is gedaan voor eenzijdige en meezijdige ongevallen (waarvan de partijen voertuigen zijn). In tabel 5.1 is van de meest voorkomende voertuigtypes op de A2 weergegeven hoe vaak zij verhoudingsgewijs betrokken zijn geweest bij eenzijdige en bij meezijdige ongevallen. Een opvallend hoge betrokkenheid voor vrachtverkeer of motoren kan een indicatie zijn dat het wegontwerp niet voldoende rekening houdt met deze voertuigtypes. Dit is hier echter niet het geval. Het percentage vrachtverkeer in een etmaal op het traject lag in 2018 op 14 %, maar de betrokkenheid van vrachtauto's bij ongevallen ligt een stuk lager. Bij de tabel dient opgemerkt te worden dat de percentages van betrokkenheid bij meezijdige ongevallen optellen tot meer dan 100 %, omdat er meer dan 1 voertuigtype betrokken kan zijn bij een meezijdig ongeval.




Tabel 5.1 Betrokkenheid verschillende voertuigtypes

Voertuigtype	Betrokken bij eenzijdige ongevallen (% van de gevallen)	Betrokken bij meezijdige ongevallen (% van de gevallen)
personenauto	81 %	95 %
bestelauto	12 %	24 %
vrachtauto	3 %	9 %
motor	4 %	2 %

5.2 Kritische ontwerpelementen

Deze paragraaf geeft een beknopte samenvatting en conclusies van de bevindingen uit de risicoanalyse naar het wegontwerp die voor deze studie is uitgevoerd. Eerst wordt voor de huidige situatie, referentiesituatie en alternatieven een korte toelichting en absoluut eindoordeel van de cumulatie van risico's gegeven. Dit gebeurt aan de hand van de risicomatrix verkeersveiligheid. Het eindoordeel is ingeschaald volgens de schaal in tabel 5.2. Vervolgens worden de absolute eindoordelen gebundeld tot een relatieve beoordeling van de alternatieven voor de VVE en het MER.

Tabel 5.2 Beoordelingsschaal verkeersveiligheidsrisico's

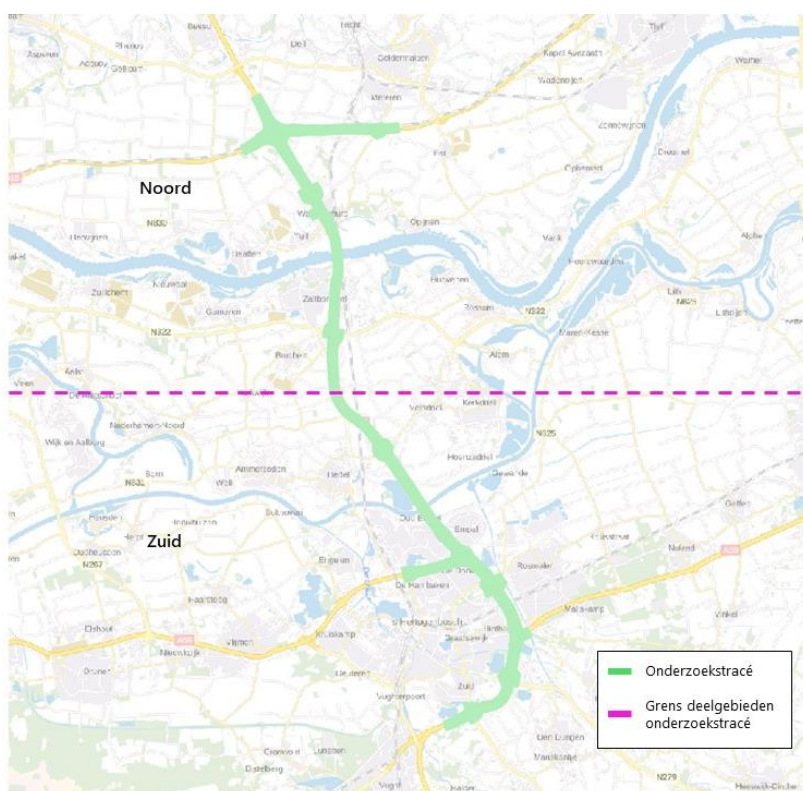
Kleurcodering	Omschrijving eindoordeel
	traject met gemiddeld risiconiveau. (Samenhangende) risico's kunnen voornamelijk leiden tot ongevallen met materiële schade en licht letsel
	traject met hoog risiconiveau. (Samenhangende) risico's kunnen leiden tot ongevallen met ernstige verkeersslachtoffers
	traject met zeer hoog risiconiveau. (Samenhangende) risico's kunnen leiden tot ongevallen met verkeersdoden

5.2.1 Huidige situatie

Een omschrijving van de methodiek om te komen tot een beschrijving en beoordeling van dit criterium is te vinden in bijlage II onder stap 4 tot en met 7. Basis voor de beoordeling vormen de verkeersveiligheidsrisico's die zijn omschreven in de VOA-rapportage in bijlage III waarin belangrijke constatering uit de ongevalsanalyse ook zijn meegenomen. Voor deze VOA-analyse is het onderzoekstracé opgedeeld in 2 delen (zoals te zien in afbeelding 5.9):

- 1 A2 Noord: dit deel omvat de A2 knp Deil - VZP De Lucht, de A15 knp Deil-Meteren, de N830, en de wegvakken in de directe invloedssfeer hiervan;
- 2 A2 Zuid: dit deel omvat de A2 VZP De Lucht - knp Vught, de A59 knp Empel - Maaspoort, en de wegvakken in de directe invloedssfeer hiervan.

Afbeelding 5.9 Deelgebieden onderzoekstracé



De geconstateerde veiligheidsrisico's van beide categorieën zijn ingeschaald naar ernst door middel van de gekwantificeerde risico-index (risicomatrix) waarbij de potentiële ongevalskans in relatie tot het potentiële letselrisico staat. In tabel 5.3 zijn de risico's voor de huidige situatie samengevat in aantallen per traject. Ook is hier een eindoordeel per traject gegeven. Dit eindoordeel is niet gebaseerd op een rekenkundige exercitie, maar op expert judgement. Hierbij speelt het samenspel van verschillende risico's op de mogelijke ritten op het traject, en hoe de weggebruiker de risico's ervaart (human factors) een belangrijke rol. Een beschrijving hiervan is te vinden in de rittenanalyse in de VOA-rapportage in bijlage III. De belangrijkste constatering per traject zijn hieronder samengevat.

Tabel 5.3 Samenvatting risico's huidige situatie

Traject	Aantal gemiddelde risico's	Aantal grote risico's	Aantal zeer grote risico's	Eindoordeel
A2 Noord	16	5	2	hoog risiconiveau
A2 Zuid	31	8	8	zeer hoog risiconiveau

A2 Noord

De belangrijkste risicopunten op dit traject bevinden zich in knooppunt Deil, rond aansluiting Waardenburg en op de Waalbrug. Ook wordt het traject gekenmerkt door filevorming ten zuiden en oosten van het knooppunt Deil, wat niet alleen tot veel turbulentie rond de con- en divergentiepunten leidt, maar ook tot sluipverkeer op de aansluitingen. Met name de N830 bij Waardenburg is een belangrijke sluiproute. De verbindingswegen in het knooppunt Deil bevatten veel convergentiepunten, hebben op diverse locaties beperkt zicht en werken gevaarlijke situaties in de hand vanwege ontoereikende capaciteit of (zicht)lengte. Ook vormt de vorm en ligging van aansluiting 16 Waardenburg een risico. Deze aansluiting heeft geen standaardvorm, bevindt zich op korte afstand van de (hoger gelegen) Waalbrug en kan de hoeveelheden (sluip)verkeer niet goed verwerken. De Waalbrug heeft een smal dwarsprofiel, bevat geen vluchtstroken en wordt gekenmerkt door grote snelheidsverschillen. Deze risico's zijn zwaar beoordeeld vanwege de grote gevolgen wanneer zich een ongeval voordoet.

A2 Zuid

Dit traject wordt op de westbaan gekenmerkt door een scherpe overgang van een rustig, eentonig wegbeeld ten noorden van de Maas naar een grote clustering van risicovolle locaties en keuzepunten op de Maasbrug en de Ring. Deze zelfde scherpe overgang is op de oostbaan te zien tussen de rustige hoofdrijbaan en de clustering van risico's ten zuiden en ten noorden hiervan. De Maasbrug heeft smalle rijstroken en geen vluchtstrook en wordt voorafgegaan en gevolgd door een lichte asverschuiving die slecht herkenbaar is en niet door weggebruikers wordt verwacht. Het begin en het einde van de parallelstructuur vormen een groot deel van de zware risico's op dit traject. Zo spelen er verplichte rijstrookwisselingen voor vrachtverkeer, korte voorsorteerafstanden en tapsamenvoegingen, alles bij een hoog verkeersaanbod. Ook vormt de korte afstand en de vormgeving van het weefvak tussen knooppunt Empel en aansluiting 20 Rosmalen een risico, evenals de vormgeving van aansluiting 20 Rosmalen zelf. Tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham bevindt zich op de parallelrijbaan een mix van bestemmingsverkeer en langeafstandsverkeer van de A59, dat zich op een ander attentieniveau bevindt en voor wie veel aspecten onverwacht komen. Tussen knooppunt Hintham en knooppunt Vught bevindt zich eveneens een clustering van risico's gekenmerkt door asymmetrische weefvakken met veel wevend verkeer, korte bewegwijzeringafstanden, weefvakken in krappe boogstralen en een korte opeenvolging van keuzemomenten met verplichte rijstrookwissels.

5.2.2 Variant 'niets doen' (referentiesituatie)

De referentiesituatie wordt bepaald door autonome ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen die effect hebben op de verkeersveiligheid zijn op te delen in ontwikkelingen met een direct effect en ontwikkelingen met een indirect effect. Ontwikkelingen met een direct effect betreffen aanpassingen aan de infrastructuur op het onderzoekstracé zelf of aanpassingen aan de voertuigen die gebruik maken van het onderzoekstracé. Ontwikkelingen met een indirect effect betreffen aanpassingen buiten het onderzoekstracé die effect hebben op de verkeersintensiteiten op het onderzoekstracé.

Er zijn 2 ontwikkelingen geïdentificeerd die een direct effect hebben op de verkeersveiligheid. Ten eerste is dat de relatieve toename van voertuigen die gebruik maken van ADAS-systemen. Deze systemen hebben als doel de rijtaak voor de bestuurder te vergemakkelijken en de verkeersveiligheid te verbeteren. Momenteel wordt er veel onderzoek gedaan naar de invloed van het gebruik van ADAS-systemen op de verkeersveiligheid en worden veel systemen nog doorontwikkeld om negatieve bijeffecten te reduceren. Over het algemeen is er een trend te verwachten van een toename in verkeersveiligheid door de toepassing van ADAS-systemen. Ten tweede is dat de ontwikkeling van de spoorboog bij Meteren. De spoorboog bij Meteren kruist de A15 nabij het knooppunt Deil. Hier komt dus een vast object over de weg heen, wat de kans vergroot op aanrijdingen met objecten. Ook kan het object mogelijk het zicht van weggebruikers beperken. Beide ontwikkelingen hebben niet geleid tot het aanpassen van de risico's in de VOA-analyse. Voor de spoorboog komt dit doordat in de plannen duidelijk wordt aangegeven dat rekening wordt gehouden met doorzicht. Voor de ADAS-systemen is dit omdat er nog veel onzekerheid bestaat over de effecten op de verkeersveiligheid. Hier is meer onderzoek voor nodig.

Veel autonome ontwikkelingen hebben indirect invloed op het thema verkeersveiligheid, omdat deze de intensiteiten op de A2 en het invloedsgebied beïnvloeden. Dit is bijvoorbeeld het geval bij gebiedsontwikkelingen, plannen om de ontsluiting van een gebied (zoals de oostelijke gemeentedelen van 's-Hertogenbosch) aan te passen en aanleg van bedrijventerreinen. Deze laatste kunnen nog eens extra invloed hebben op verkeersveiligheid door een toename in vrachtverkeer. Deze ontwikkelingen zijn opgenomen in het NRM en de effecten zijn daarom ook te zien in de resultaten van de berekeningen. De invloed is dan ook meegenomen in de referentiesituatie voor de criteria 'het aantal ernstige verkeersongevallen op het HWN', en 'het aantal ernstige verkeersongevallen op het OWN'. Ook zijn veranderingen in de I/C-verhoudingen meegenomen in de VOA-analyse als mogelijke aanleiding om enkele risico's te verzwaren. In de VOA-rapportage in bijlage III is een kolom opgenomen voor de beoordeling in de referentiesituatie. In de meeste gevallen heeft de autonome ontwikkeling niet tot een ander oordeel geleid. Hieronder staat per traject beschreven in welke gevallen dit wel zo is.

Tabel 5.4 Samenvatting risico's referentiesituatie

Traject	Aantal gemiddelde risico's	Aantal grote risico's	Aantal zeer grote risico's	Eindoordeel huidige situatie
A2 Noord	15	4	4	zeer hoog risiconiveau
A2 Zuid	30	9	8	zeer hoog risiconiveau

A2 Noord

De autonome ontwikkelingen leiden op dit traject tot een redelijk grote toename (circa 10 %) in intensiteiten. Dit heeft in enkele gevallen geleid tot het opschalen van de risico's. Zo zijn de risico's rondom de convergentiepunten in de verbindingswegen richting de A15Re verzwaard, omdat de verhoogde I/C-verhouding de kans op terugslag aanzienlijk vergroot. Voor het verkeer op de turbineboog Utrecht -> Nijmegen betekent dit dat er een grotere kans is dat deze inrijden op een file waar pas laat zicht op is. Ook is het risico in het weefvak op de A15Li verzwaard, omdat de I/C-verhouding hier tegen de 0,8 aan loopt en het weefvak te kort is. Bij aansluiting 17 Zaltbommel is een risico geconstateerd dat volgt uit een hoge rijtaakbelasting voor opkomend verkeer in combinatie met hoge I/C-verhoudingen op de hoofdrijbaan. Doordat dit tussen 2014 en 2018 tot veel ongevallen heeft geleid, is de verder toename in intensiteiten in de referentiesituatie een aanleiding om dit risico op te schalen. Deze autonome ontwikkelingen hebben ertoe geleid dat het eindoordeel van het noordelijke traject wordt verzwaard naar een zeer hoog risiconiveau.

A2 Zuid

Op dit traject was met name een toename in intensiteiten te zien in noordelijke richting tussen Vught, aansluiting 22 Sint-Michielsgestel en aansluiting 21 Veghel. Op deze locatie bestaan al risicovolle con- en divergentiepunten die bovendien in een krappe boogstraal liggen. Dit was aanleiding om het risico te verhogen. Ook hier heeft de autonome ontwikkeling niet geleid tot een verandering van het eindoordeel van dit traject.

5.2.3 Projectalternatieven

Voor elk projectalternatief zijn de mogelijke verandering van bestaande risico's beschouwd en zijn nieuwe risico's geïdentificeerd. Aanleiding voor een verandering van een risico of het ontstaan van een nieuw risico kan zijn een infrastructurele of beleidsmatige aanpassing, en/of een (samenhangende) verandering in de verkeersintensiteiten. De motivatie achter verschillende ontwerpkeuzes ten aanzien van verkeersveiligheid is in de ontwerpnota gedocumenteerd. Het gaat dan om keuzes in het FO (integrale opgaven) en de knelpuntenanalyse. Verkeersveiligheid is hierbij standaard als criterium in de afweging opgenomen. Naast de analyse van het wegontwerp en verkeerskundige aspecten, is een human factors- en rittenanalyse uitgevoerd om de risico's vanuit het perspectief van de weggebruiker te bezien. De ervaring van de weggebruikers op verschillende ritten van het samenspel van verschillende risico's is leidend in het koppelen van een eindoordeel aan de trajecten.

Alternatief 0+

De aanpassingen in alternatief 0+ concentreren zich rond knooppunt Deil en de parallelrijbaan van de Ring. Vanwege de achterliggende filosofie van minimaal extra ruimtebeslag, is het vaak ruimtelijk niet mogelijk verkeersveiligheidsrisico's op te lossen of te voorkomen. Ook veranderen hierdoor veel I/C-verhoudingen niet ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom is in het algemeen te zien dat veel huidige risico's blijven bestaan op een paar verbeteringen bij knooppunt Deil na, en er met name op de Ring nieuwe risico's ontstaan. In tabel 5.5 is te zien dat het eindoordeel van de A2 Noord verbetert ten opzichte van de referentiesituatie en die van de A2 Zuid gelijk blijft. Onderstaand een korte toelichting van de veranderingen per traject. Een meer uitgebreide omschrijving van de risico's is te vinden in de VOA-analyse in bijlage III.

Tabel 5.5 Samenvatting risico's alternatief 0+

Traject	Aantal gemiddelde risico's	Aantal grote risico's	Aantal zeer grote risico's	Eindoordeel
A2 Noord	15	5	2	hoog risiconiveau
A2 Zuid	25	14	6	zeer hoog risiconiveau

A2 Noord

In knooppunt Deil neemt het aantal convergentiepunten in de verbindingswegen naar de A2Re en de A15Re af, waardoor hier het risico op aanrijdingen afneemt. De verbindingsslussen op de A15Li zijn ontvlecht, waardoor er geen aanrijdingen meer kunnen ontstaan in het weefvak. Wel leidt dit tot een onbekende knooppuntsvorm met onverwacht wegverloop, zoals het eindigen van de rangeerbaan in een 270 graden lus zonder weefvak. De aansluiting Waardenburg is verplaatst en vormgegeven als half klaverblad, waardoor sluisverkeer hier afneemt, de kruispunten op een meer verwachte locatie liggen en het snelheidsverschil op de Waalbrug afneemt. Wel is er een rijstrookafstreping tussen de aansluiting en de brug geplaatst, waardoor ter plekke congestie wordt verwacht en het risico op aanrijdingen toeneemt.

A2 Zuid

De parallelrijbaan van de Ring is vormgegeven als autosnelweg 80 km/u met lokaal geen vluchtstroken. Enerzijds leidt dit tot verlaging van risico's die volgen uit snelheidsverschillen, zoals bij knooppunt Hintham. Anderzijds kan dit voor weggebruikers, met name langeafstandsverkeer op de A59, ongeloofwaardig overkomen, waardoor zij geneigd zijn zich niet aan deze snelheid te houden. Het resultaat kan zijn dat er grote snelheidsverschillen optreden, wat in combinatie met de beperkte vergevingsgezindheid van de weginrichting een aanzienlijk risico oplevert. Ten zuiden van knooppunt Hintham leidt verlenging en herinrichting van de weefvakken tot een rustiger wegbeeld rond de aansluitingen en de samenvoeging/splitsing van de parallelstructuur. Wel blijven hier veel risico's bestaan en ontstaan nieuwe risico's zoals een lange rechtstand in de toerit van aansluiting Sint-Michielsgestel en het verplaatsen van de invoeging van deze aansluiting naar een locatie met een boogstraal van 850 m.

Alternatief A1

Naast de aanpassingen in knooppunt Deil en aan de Ring die in dezelfde lijn liggen als bij alternatief 0+, heeft de algehele capaciteitsuitbreiding in alternatief A1 een grote invloed op de verkeersveiligheid. Een belangrijk gegeven hierbij is de uitbreiding van de bruggen. Hierdoor wordt een groot aantal bestaande risico's weggenomen. Wel ontstaan er ook bij dit alternatief nieuwe risico's die zich vooral concentreren rondom knooppunt Deil en de parallelrijbaan van de Ring. In tabel 5.6 is te zien dat het geheel heeft geleid tot een verlichting van de beoordeling van het noordelijke traject. Onderstaand een korte toelichting van de veranderingen per traject. Een meer uitgebreide omschrijving van de risico's is te vinden in de VOA-analyse in bijlage III.

Tabel 5.6 Samenvatting risico's alternatief A1

Traject	Aantal gemiddelde risico's	Aantal grote risico's	Aantal zeer grote risico's	Eindoordeel
A2 Noord	18	4	0	gemiddeld risiconiveau
A2 Zuid	27	12	2	zeer hoog risiconiveau

A2 Noord

De beoordeling van de risico's in knooppunt Deil ligt voor dit alternatief in dezelfde lijn als bij alternatief 0+. In tegenstelling tot alternatief 0+ blijft de ligging en vormgeving van aansluiting Waardenburg gelijk, waardoor de risico's hier blijven bestaan. Wel is er een afname van sluipverkeer als gevolg van een uitbreiding van capaciteit op de A2. Tot slot heeft de verbreding van het dwarsprofiel op de Waalbruggen een sterk positieve invloed op de verkeersveiligheid.

A2 Zuid

De verbreding van het dwarsprofiel en vermindering van het onrustige wegbeeld op de Maasbruggen leidt tot een significante verbetering van de verkeersveiligheid hier. Ook werkt de verplaatsing van de start van de parallelstructuur op de rijbaan rechts bevorderlijk, maar is de prijs hiervan een hogere mate van verwarring ten noorden van de bruggen. Vanaf knooppunt Empel naar het zuiden ligt de beoordeling van de risico's in dezelfde lijn als bij alternatief 0+. De samenhang van risico's die hier bestaat is nog dermate onveilig dat het traject een negatieve beoordeling houdt.

Alternatief A2

Dit alternatief wijkt af van alternatief A1 in de zin dat de parallelrijbaan van de Ring is ingericht als autosnelweg 100 km/u. Wijzigingen in de beoordeling hebben dan ook alleen betrekking op het zuidelijke traject. In tabel 5.7 is te zien dat het geheel heeft geleid tot een verlichting van de beoordeling. Onderstaand een korte toelichting van de veranderingen. Een meer uitgebreide omschrijving van de risico's is te vinden in de VOA-analyse in bijlage III.

Tabel 5.7 Samenvatting risico's alternatief A2

Traject	Aantal gemiddelde risico's	Aantal grote risico's	Aantal zeer grote risico's	Eindoordeel
A2 Noord	18	4	0	gemiddeld risiconiveau
A2 Zuid	29	8	1	hoog risiconiveau

A2 Noord

De beoordeling van de risico's in knooppunt Deil ligt voor dit alternatief in dezelfde lijn als bij alternatief 0+. In tegenstelling tot alternatief 0+ blijft de ligging en vormgeving van aansluiting Waardenburg gelijk, waardoor de risico's hier blijven bestaan. Wel is er een afname van sluipverkeer als gevolg van een uitbreiding van capaciteit op de A2. Tot slot heeft de verbreding van het dwarsprofiel op de Waalbruggen een sterk positieve invloed op de verkeersveiligheid.

A2 Zuid

De uitbreiding van de capaciteit op de Ring en herinrichting van veel weefvakken heeft geleid tot een verlichting van een groot aantal bestaande risico's. Ten opzichte van alternatief A1 zijn er minder risico's aanwezig in relatie tot acceptatie van de maximumsnelheid, onderlinge snelheidsverschillen en vergevingsgezindheid van de infrastructuur. Wel bestaat er een groter snelheidsverschil ten opzichte van verkeer afkomstig van de verbindingswegen van de A59. Gerelateerde bestaande risico's blijven in dit alternatief dus wel aanwezig. Tevens blijft de inrichting van de weefvakken ten zuiden van knooppunt Hintham een aantal significante risico's opleveren.

Alternatief B

Dit alternatief onderscheidt zich van alternatieven 0+ en A door ingrijpendere aanpassingen aan knooppunt Deil en het toevoegen van een nieuwe aansluiting tussen de Maasbrug en knooppunt Empel. Verder leidt in het algemeen de capaciteitsuitbreiding tot verlichting van enkele verkeersveiligheidsrisico's. In tabel 5.8 is te zien dat dit heeft geleid tot een verlichting van de beoordeling op het noordelijke traject en een handhaving van de negatieve beoordeling op het zuidelijke traject. Onderstaand een korte toelichting van de veranderingen. Een meer uitgebreide omschrijving van de risico's is te vinden in de VOA-analyse in bijlage III.

Tabel 5.8 Samenvatting risico's alternatief B

Traject	Aantal gemiddelde risico's	Aantal grote risico's	Aantal zeer grote risico's	Eindoordeel
A2 Noord	18	3	0	gemiddeld risiconiveau
A2 Zuid	29	13	2	zeer hoog risiconiveau

A2 Noord

Het aantal convergentiepunten in knooppunt Deil neemt verder af door het uitbreiden van de capaciteit op de verbinding naar het oosten en het toepassen van een directe verbindingsboog van zuid naar west. Wel leidt dit ertoe dat de rangeerbaan van de A15Li onverwacht eindigt in een 270 graden bocht zonder weefvak, heeft de nieuwe boog een risicovol alignement met veel vrachtverkeer en is er een rijstrookafstreping in het knooppunt nodig wat lokaal tot meer aanrijdingen kan leiden. Bij Waardenburg worden enkele risico's weggenomen door het verplaatsen van de oostelijke aansluiting. Ook neemt het sluipverkeer hier af door de toegenomen capaciteit op de A2. Tot slot leidt ook hier de verbreding van het dwarsprofiel op de Waalbruggen tot een significante verbetering van de verkeersveiligheid. Dit is dan ook een belangrijke factor in het verlichten van de beoordeling.

A2 Zuid

Ook in dit alternatief krijgen de Maasbruggen een breder dwarsprofiel en is de start van de parallelstructuur richting het zuiden verplaatst naar ten noorden van de bruggen, wat leidt tot een rustiger wegbeeld en verbetering van de verkeersveiligheid. Wel leidt de inpassing van de nieuwe aansluiting op een locatie waar veel keuzepunten na elkaar liggen tot de nodige nieuwe risico's. Een voordeel dat deze aansluiting heeft voor de verkeersveiligheid is dat het aantal weefbewegingen in het weefvak tussen knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen afneemt. Ten zuiden van aansluiting Rosmalen spelen op dit traject dezelfde risico's als in alternatieven 0+ en A1. De samenhang van risico's die hier bestaat is nog dermate onveilig dat het traject een negatieve beoordeling houdt.

Alternatief C

Alternatief C gaat uit van maximale toegevoegde capaciteit. Bij het ontwerp wordt dan ook minder rekening gehouden met ruimtelijke dwangpunten dan in de andere alternatieven. Daarom is het beter mogelijk om ontwerpen richtlijnconform in te passen. Dit is terug te zien in de beoordeling van de verkeersveiligheid over het gehele traject. Verder is er een algehele afname te zien van risico's die sterk gerelateerd zijn aan een hoge I/C-verhouding. In tabel 5.9 is een verlichting van de beoordeling op beide trajecten te zien. Onderstaand een korte toelichting van de veranderingen. Een meer uitgebreide omschrijving van de risico's is te vinden in de VOA-analyse in bijlage III.

Tabel 5.9 Samenvatting risico's alternatief C

Traject	Aantal gemiddelde risico's	Aantal grote risico's	Aantal zeer grote risico's	Eindoordeel
A2 Noord	21	3	0	gemiddeld risiconiveau
A2 Zuid	29	6	1	hoog risiconiveau

A2 Noord

In knooppunt Deil neemt het aantal convergentiepunten verder af ten opzichte van de vorige alternatieven door een herstructurering van de verbindingswegen en de vrachtstromen richting het oosten, en door het toepassen van directe verbindingsbogen op de relaties zuid-west en oost-zuid. Wel leidt het bundelen van vrachtverkeer op de A15 weer tot nieuwe risico's, hebben de nieuwe verbindingsbogen een risicovol alignment en leidt de rijstrookafstreping in het knooppunt zelf tot een verhoogde kans op aanrijdingen ter plekke. Bestaande risico's bij aansluiting Waardenburg worden weggenomen door de nieuwe locatie en vormgeving, en door een sterke afname van sluipverkeer. Wel is het voor verkeer van Utrecht naar Waardenburg aanzienlijk moeilijker geworden om veilig de aansluiting te bereiken door de toegenomen rijstrookwissels. De verbreding van het dwarsprofiel van de Waalbruggen leidt ook tot een significante verbetering van de verkeersveiligheid.

A2 Zuid

Over de Maas wordt een compleet nieuwe brug geplaatst, waardoor niet alleen het wegbeeld rustiger wordt en de vergevingsgezindheid toeneemt, maar ook de bewegwijzering richting de splitsing van hoofd- en parallelrijbaan beter ingepast kan worden. Hierdoor nemen risico's gerelateerd aan de verzwaarde rijtaak op en ten zuiden van de bruggen aanzienlijk af. Om de weefbewegingen tussen knooppunt Empel en aansluiting Rosmalen weg te nemen, is de aansluiting Rosmalen nu om het knooppunt heen gelegd. Dit leidt echter tot een aantal nieuwe risico's gerelateerd aan wayfinding, zichtlijnen en afwezigheid van prikkels om te decelereren voor de 180 graden afritboog. Tussen aansluiting Rosmalen en aansluiting Veghel is het ontwerp gelijk aan dat van alternatief A2 en zijn de risico's gelijk. Ten zuiden van aansluiting Veghel is er in dit alternatief voor gekozen om de risico's in de weefvakken in zuidelijke richting weg te nemen door de parallelstructuur door te trekken tot aan knooppunt Vught. Weggebruikers richting Sint-Michielsgestel moeten er hierdoor alert op zijn dat ze bij het begin van de Ring de parallelrijbaan kiezen, wat enige gewenning zal vereisen. Tevens leidt dit tot een rijstrookafstreping in knooppunt Vught die in een boog met straal 1.500 m ligt, wat hier een licht risico op aanrijdingen oplevert. Per saldo verbetert de verkeersveiligheid in zuidelijke richting vanaf knooppunt Hintham hierdoor wel aanzienlijk.

5.2.4 Beoordeling alternatieven

Nu de verkeersveiligheid in absolute zin is beoordeeld voor de huidige situatie, referentiesituatie en alternatieven, kan dit gebundeld worden tot een relatieve beoordeling. Op die manier is het onderscheid tussen de alternatieven scherper.

Beoordeling VVE

De kwalitatieve beoordeling verkeersveiligheid voor de VVE geschiedt op basis van de beoordelingsschaal die herhaald wordt in tabel 5.10 en wordt gedaan door zowel de referentiesituatie als de alternatieven te vergelijken met de huidige situatie voor elk van de trajecten. In tabel 5.11 is de kwalitatieve beoordeling te zien.

Tabel 5.10 Beoordelingsschaal VVE voor alle criteria

Kleurcodering	Oordeel ten opzichte van de huidige situatie
	positief
	licht positief
	neutraal
	licht negatief
	negatief

Tabel 5.11 Beoordeling kwalitatief VVE

Traject	Huidig	Referentie	0+	A1	A2	B	C
A2 Noord	hoog risiconiveau	licht negatief	neutraal	licht positief	licht positief	licht positief	licht positief
A2 Zuid	zeer hoog risiconiveau	neutraal	neutraal	neutraal	licht positief	neutraal	licht positief

Beoordeling MER

Het MER beoordeling voor het criterium kritische ontwerpelementen vindt plaats op basis van de beoordelingsschaal in tabel 5.12 en wordt gedaan door de alternatieven met de referentiesituatie te vergelijken voor het traject in zijn geheel. De beoordeling van de alternatieven is te zien in tabel 5.13.

Tabel 5.12 Beoordelingsschaal MER voor kritische ontwerpelementen

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend?
--	sterk negatief	per saldo nemen risico's en aandachtspunten toe ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief	per saldo nemen aandachtspunten toe ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal	per saldo blijven risico's en aandachtspunten vergelijkbaar (in aard en aantal) ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief	per saldo nemen aandachtspunten af ten opzichte van de referentiesituatie
++	sterk positief	per saldo nemen risico's en aandachtspunten af

Tabel 5.13 Beoordeling MER voor kritische ontwerpelementen

Alternatief	0+	A1	A2	B	C
A2 Noord	+	++	++	++	++
A2 Zuid	0	0	+	0	+

5.3 Conclusies

Het herontwerp van de weg leidt tot een vermindering van de risico's op het onderzoekstracé (HWN) in vrijwel alle alternatieven. Dit is enerzijds toe te schrijven aan het ontwerp dat meer richtlijnconform is, en anderzijds door het toevoegen van capaciteit waardoor risico's, die samenhangen met een hoge I/C-verhouding, afnemen. Alternatief 0+ is het enige alternatief dat geen positieve beoordeling krijgt. Dit is enerzijds het gevolg van het feit dat er slechts minimaal capaciteit wordt toegevoegd en anderzijds aan het streven om het ruimtebeslag minimaal te houden, waardoor het richtlijnconform inpassen van het wegontwerp bemoeilijkt wordt. Alternatieven A2 en C scoren het beste als gevolg van de toegevoegde capaciteit en de grote verbetering van het wegbeeld op zowel de bruggen als de Ring 's-Hertogenbosch. Alternatieven A1 en B scoren positief, maar minder goed dan A2 en C. Dit is met name als gevolg van het samenspel van risico's in deze alternatieven op de Ring 's-Hertogenbosch.

6

KWANTITATIEVE BEOORDELING VERKEERSVEILIGHEID

6.1 Slachtofferongevallen HWN

Bij dit criterium wordt zowel gekeken naar het aantal slachtofferongevallen op het onderzoekstracé (paragraaf 6.1.1) als op het invloedsgebied HWN (paragraaf 6.1.2). Hierbij worden 2 verschillende methodieken gevolgd die zijn toegelicht in bijlage II. Voor de VVE zijn het onderzoekstracé en invloedsgebied HWN los van elkaar beoordeeld en is de beoordeling te vinden in de respectievelijke subparagrafen. Voor het MER is een gebundelde beoordeling voor het HWN gemaakt, welke te vinden is in paragraaf 6.1.3. Om een zuivere vergelijking te kunnen maken, wordt voor de huidige situatie gerekend met een fictief aantal slachtofferongevallen conform de methodiek in bijlage II.

6.1.1 Onderzoekstracé

Bepalen risicocijfers onderzoekstracé

In lijn met stap 8 van de VVE volgens het Kader Verkeersveiligheid 3.0, zijn risicocijfers bepaald voor elk deeltraject en dagdeel, op basis van de wegcategorie, aantal rijstroken, I/C-verhouding en kwalitatieve beoordeling van het deeltraject. De voor deze studie overeengekomen deeltrajecten zijn weergegeven in tabel 6.1. De stappen voor het komen tot een fictief en geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen per deeltraject zijn voor elke richting apart doorlopen (dus 29 initiële deeltrajecten¹) en vervolgens over 2 richtingen samengevoegd om tot 15 deeltrajecten te komen.

Tabel 6.1 Deeltrajecten kwantitatieve beoordeling

Nummer	Traject rijrichting rechts	Afstand NRM huidig (m)	Traject rijrichting links	Afstand NRM huidig (m)
A2 (hectometrering van noord naar zuid)				
1	Deil-Waardenburg	1.420	Waardenburg-Deil	2.190
2	Waardenburg-Zaltbommel	3.760	Zaltbommel-Waardenburg	3.750
3	Zaltbommel-Kerkdriel	4.200	Kerkdriel-Zaltbommel	3.690
4a	Kerkdriel-Empel Noord	2.900	Empel Noord-Kerkdriel	3.010
4b	Empel Noord-Empel	370	Empel-Empel Noord	470
5	Empel-Rosmalen par	880	Rosmalen-Empel par	840
6	Rosmalen-Hintham par	1.140	Hintham-Rosmalen par	1.510
7	Hintham-Veghel par	910	Veghel-Hintham par	800
8a	Empel-Rosmalen hoofd	2.320	Rosmalen-Empel hoofd	2.500

¹ Van de A15 Deil-Meteren maakt alleen de rijrichting rechts onderdeel uit van het onderzoekstracé en niet de rijrichting links. Daarom zijn er 29 en niet 30 initiële deeltrajecten.

Nummer	Traject rijrichting rechts	Afstand NRM huidig (m)	Traject rijrichting links	Afstand NRM huidig (m)
8b	Rosmalen-Hintham hoofd	2.100	Hintham-Rosmalen hoofd	2.100
8c	Hintham-Veghel hoofd	2.180	Michielsgestel-Hintham hoofd	3.800
9	Veghel-Michielsgestel	1.540	Michielsgestel-Veghel par	1.570
10	Michielsgestel-Vught	780	Vught-Michielsgestel	590
A15 (hectometrerig van west naar oost)				
11	A15Re Deil-Meteren	2.080	n.v.t.	
A59 (hectometrerig van west naar oost)				
12	A59Re Maaspoort-Empel	1.100	A59Li Empel-Maaspoort	1.120

Op basis van de risico's die zijn geformuleerd en beoordeeld voor de kwalitatieve verkeersveiligheidsbeoordeling, is een eindbeoordeling verkeersveiligheid opgesteld voor elk van de 29 deeltrajecten. Hiervoor is gekeken naar het aantal en de samenhang van de voor elk deeltraject geïdentificeerde risico's en het aantal slachtofferongevallen tussen 2014 en 2018. Vervolgens zijn op basis van de I/C-verhoudingen, de landelijke risicocijfers en de correctiefactoren de gecorrigeerde projectrisicocijfers bepaald voor de 29 initiële deeltrajecten. Dit is voor elk dagdeel gedaan. Tabellen met de kwalitatieve beoordeling en de berekening van de risicocijfers per deeltraject zijn te vinden in bijlage IV.

Fictief aantal slachtofferongevallen onderzoekstracé (huidige situatie)

Om een zuivere vergelijking te kunnen maken, wordt voor de huidige situatie gerekend met een fictief aantal slachtofferongevallen en niet direct met empirische data. De empirische data is wel indirect verwerkt in de totstandkoming van het fictief aantal slachtofferongevallen. Tevens heeft er een validatieslag plaatsgevonden.

Op basis van de risicocijfers en de verkeersprestatie is vervolgens een fictief aantal slachtofferongevallen vastgesteld voor de huidige situatie ter vergelijking van de alternatieven. Hiertoe is het risicocijfer, de verkeersprestatie in miljarden voertuigkilometers per jaar en het aantal slachtofferongevallen vastgesteld voor elk van de 29 initiële deeltrajecten voor de spitsen en de restdag. Meer toelichting over deze methodiek en het gebruik van NRM cijfers is te vinden in bijlage II. De resultaten van deze berekeningen zijn te vinden in bijlage V. Tot slot zijn het slachtofferongevallen voor elk van de 15 deeltrajecten over beide richtingen gesommeerd. De resulterende aantallen slachtofferongevallen zijn te vinden in tabel 6.2.

Met deze berekening komt het totaal fictief aantal slachtofferongevallen voor 2018 op 26,42. Ter vergelijking: het aantal slachtofferongevallen dat voor 2018 geregistreerd staat in BRON is 23. Gezien het feit dat de data in BRON soms inaccuraat of onvolledig is, is het aannemelijk dat het werkelijke aantal slachtofferongevallen op het traject in 2018 zelfs iets hoger lag. Het fictief aantal slachtofferongevallen is dus een geloofwaardig aantal.

Tabel 6.2 Fictief aantal slachtofferongevallen in de huidige situatie

Deeltraject	Ochtendspits	Avondspits	Restdag	Etmaal
1. Deil-Waardenburg	0,34	0,41	1,45	2,20
2. Waardenburg-Zaltbommel	1,03	1,12	3,95	6,10
3. Zaltbommel-Kerkdriel	0,63	0,87	2,72	4,23
4a. Kerkdriel-Empel Noord	0,71	0,87	3,15	4,72
4b. Empel Noord-Empel	0,10	0,12	0,45	0,67

Deeltraject	Ochtendspits	Avondspits	Restdag	Etmaal
5. Empel-Rosmalen par	0,15	0,16	0,46	0,77
6. Rosmalen-Hintham par	0,21	0,22	0,65	1,07
7. Hintham-Veghel par	0,12	0,09	0,35	0,56
8a. Empel-Rosmalen hoofd	0,16	0,20	0,77	1,13
8b. Rosmalen-Hintham hoofd	0,14	0,18	0,67	0,99
8c. Hintham-Veghel hoofd	0,19	0,25	0,92	1,36
9. Veghel-Michielsgestel	0,18	0,26	0,38	0,82
10. Michielsgestel-Vught	0,13	0,15	0,32	0,59
11. A15Re Deil-Meteren	0,10	0,10	0,41	0,61
12. A59 Maaspoort-Empel	0,16	0,14	0,31	0,61
totaal	4,34	5,14	16,94	26,42

Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen onderzoekstracé (referentiesituatie en alternatieven)

Dezelfde exercitie is uitgevoerd voor de referentiesituatie en de alternatieven. Gedetailleerde resultaten hiervan zijn te vinden in bijlage V. Een overzicht van het geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen is te zien in tabel 6.3 tot en met tabel 6.8.

Zoals te zien in tabel 6.3, stijgt het aantal slachtofferongevallen als gevolg van de autonome toename in verkeersprestatie. Dit is met name het geval tijdens de restdag, omdat de weg in de spitsen al nagenoeg aan capaciteit zit en nieuw verkeer zich dus meer over de dag uitspreidt.

Tabel 6.3 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen in de referentiesituatie

Deeltraject	Ochtendspits	Avondspits	Restdag	Etmaal
1. Deil-Waardenburg	0,47	0,46	2,41	3,34
2. Waardenburg-Zaltbommel	1,10	1,16	5,78	8,05
3. Zaltbommel-Kerkdriel	0,77	0,92	3,66	5,34
4a. Kerkdriel-Empel Noord	0,83	0,89	4,53	6,25
4b. Empel Noord-Empel	0,12	0,13	0,64	0,89
5. Empel-Rosmalen par	0,14	0,16	0,78	1,09
6. Rosmalen-Hintham par	0,18	0,22	1,00	1,41
7. Hintham-Veghel par	0,11	0,10	0,32	0,53
8a. Empel-Rosmalen hoofd	0,25	0,27	1,11	1,63
8b. Rosmalen-Hintham hoofd	0,22	0,24	0,97	1,43
8c. Hintham-Veghel hoofd	0,31	0,34	1,34	1,99
9. Veghel-Michielsgestel	0,21	0,25	0,78	1,24
10. Michielsgestel-Vught	0,18	0,19	0,51	0,88
11. A15Re Deil-Meteren	0,13	0,17	0,72	1,02
12. A59 Maaspoort-Empel	0,12	0,14	0,59	0,85
totaal	5,16	5,63	25,16	35,94

In tabel 6.4 is te zien dat er een lichte afname van slachtofferongevallen is in alternatief 0+ ten opzichte van de referentiesituatie. Enerzijds is er een lichte afname van risico's als gevolg van I/C-verhoudingen en wegontwerp in dit alternatief met het herontwerp van knooppunt Deil en de Ring 's-Hertogenbosch. Anderzijds is er geen toename in verkeersprestatie te zien. Dit alternatief heeft beperkte verkeersaantrekkende werking, omdat de toegevoegde capaciteit erg klein is.

Tabel 6.4 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen in alternatief 0+

Deeltraject	Ochtendspits	Avondspits	Restdag	Etmaal
1. Deil-Waardenburg	0,30	0,29	1,28	1,87
2. Waardenburg-Zaltbommel	1,12	1,17	5,79	8,07
3. Zaltbommel-Kerkdriel	0,86	0,92	3,66	5,44
4a. Kerkdriel-Empel Noord	0,83	0,89	4,53	6,25
4b. Empel Noord-Empel	0,12	0,13	0,64	0,89
5. Empel-Rosmalen par	0,15	0,16	0,46	0,78
6. Rosmalen-Hintham par	0,18	0,23	0,59	1,00
7. Hintham-Veghel par	0,12	0,10	0,36	0,57
8a. Empel-Rosmalen hoofd	0,25	0,27	1,12	1,64
8b. Rosmalen-Hintham hoofd	0,22	0,23	0,98	1,43
8c. Hintham-Veghel hoofd	0,31	0,33	1,35	2,00
9. Veghel-Michielsgestel	0,17	0,22	0,65	1,04
10. Michielsgestel-Vught	0,15	0,19	0,50	0,83
11. A15Re Deil-Meteren	0,11	0,13	0,61	0,85
12. A59 Maaspoort-Empel	0,12	0,12	0,51	0,75
totaal	5,02	5,38	23,02	33,41

In alternatieven A1, A2 en B wordt de capaciteit van het gehele traject uitgebreid met 1 extra rijstrook. In tabel 6.5, tabel 6.6 en tabel 6.7 is te zien dat deze toegevoegde capaciteit op het traject zorgt voor een toename van het aantal slachtofferongevallen in de spitsen. Dit is logischerwijs het gevolg van een verhoogde verkeersprestatie in de spitsen. Wel is te zien dat er per saldo een lichte afname is van het aantal slachtofferongevallen ten opzichte van de referentiesituatie, vanwege een afname in het aantal risicovolle locaties.

Tabel 6.5 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen in alternatief A1

Deeltraject	Ochtendspits	Avondspits	Restdag	Etmaal
1. Deil-Waardenburg	0,33	0,38	1,26	1,97
2. Waardenburg-Zaltbommel	1,06	1,27	4,98	7,32
3. Zaltbommel-Kerkdriel	1,09	1,09	4,88	7,06
4a. Kerkdriel-Empel Noord	0,87	0,98	3,62	5,47
4b. Empel Noord-Empel	0,13	0,14	0,52	0,78
5. Empel-Rosmalen par	0,17	0,17	0,59	0,93
6. Rosmalen-Hintham par	0,20	0,24	0,79	1,23

Deeltraject	Ochtendspits	Avondspits	Restdag	Etmaal
7. Hintham-Veghel par	0,12	0,10	0,37	0,59
8a. Empel-Rosmalen hoofd	0,32	0,38	1,22	1,92
8b. Rosmalen-Hintham hoofd	0,28	0,33	1,06	1,67
8c. Hintham-Veghel hoofd	0,41	0,47	1,50	2,37
9. Veghel-Michielsgestel	0,18	0,21	0,66	1,05
10. Michielsgestel-Vught	0,17	0,17	0,52	0,85
11. A15Re Deil-Meteren	0,11	0,12	0,61	0,84
12. A59 Maaspoort-Empel	0,12	0,14	0,52	0,78
totaal	5,56	6,19	23,09	34,84

Tabel 6.6 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen in alternatief A2

Deeltraject	Ochtendspits	Avondspits	Restdag	Etmaal
1. Deil-Waardenburg	0,33	0,38	1,27	1,98
2. Waardenburg-Zaltbommel	1,06	1,28	4,99	7,33
3. Zaltbommel-Kerkdriel	1,09	1,10	4,89	7,08
4a. Kerkdriel-Empel Noord	0,87	0,98	3,64	5,49
4b. Empel Noord-Empel	0,13	0,14	0,52	0,79
5. Empel-Rosmalen par	0,17	0,18	0,62	0,97
6. Rosmalen-Hintham par	0,21	0,23	0,85	1,29
7. Hintham-Veghel par	0,12	0,15	0,40	0,67
8a. Empel-Rosmalen hoofd	0,32	0,38	1,21	1,90
8b. Rosmalen-Hintham hoofd	0,28	0,33	1,06	1,66
8c. Hintham-Veghel hoofd	0,41	0,46	1,49	2,36
9. Veghel-Michielsgestel	0,17	0,20	0,67	1,05
10. Michielsgestel-Vught	0,17	0,17	0,52	0,87
11. A15Re Deil-Meteren	0,11	0,12	0,60	0,84
12. A59 Maaspoort-Empel	0,13	0,14	0,54	0,81
totaal	5,57	6,23	23,28	35,08

Tabel 6.7 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen in alternatief B

Deeltraject	Ochtendspits	Avondspits	Restdag	Etmaal
1. Deil-Waardenburg	0,39	0,31	1,52	2,22
2. Waardenburg-Zaltbommel	1,05	1,27	4,99	7,32
3. Zaltbommel-Kerkdriel	1,08	1,09	4,89	7,07
4a. Kerkdriel-Empel Noord	0,87	0,98	3,68	5,54
4b. Empel Noord-Empel	0,07	0,07	0,26	0,41
5. Empel-Rosmalen par	0,16	0,16	0,58	0,90
6. Rosmalen-Hintham par	0,20	0,23	0,78	1,21

Deeltraject	Ochtendspits	Avondspits	Restdag	Etmaal
7. Hintham-Veghel par	0,12	0,10	0,37	0,59
8a. Empel-Rosmalen hoofd	0,32	0,38	1,22	1,92
8b. Rosmalen-Hintham hoofd	0,28	0,33	1,06	1,68
8c. Hintham-Veghel hoofd	0,41	0,47	1,50	2,39
9. Veghel-Michielsgestel	0,18	0,21	0,66	1,06
10. Michielsgestel-Vught	0,17	0,17	0,52	0,86
11. A15Re Deil-Meteren	0,05	0,05	0,25	0,35
12. A59 Maaspoort-Empel	0,14	0,14	0,59	0,87
totaal	5,51	5,98	22,89	34,38

In alternatief C wordt de capaciteit op het traject uitgebreid met 2 extra rijstroken tussen Deil en Empel, en 1 extra rijstrook op de Ring 's-Hertogenbosch. Hoewel de verkeersprestatie hierdoor, met name in de spitsen, toeneemt, is er in tabel 6.8 toch een afname in het aantal slachtofferongevallen te zien ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is toe te schrijven aan de afname van de I/C-verhoudingen en een afname van het aantal risicovolle locaties.

Tabel 6.8 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen in alternatief C

Deeltraject	Ochtendspits	Avondspits	Restdag	Etmaal
1. Deil-Waardenburg	0,32	0,37	1,10	1,80
2. Waardenburg-Zaltbommel	0,94	1,14	3,97	6,05
3. Zaltbommel-Kerkdriel	0,93	1,11	2,41	4,45
4a. Kerkdriel-Empel Noord	0,83	0,84	3,15	4,82
4b. Empel Noord-Empel	0,12	0,12	0,45	0,68
5. Empel-Rosmalen par	0,11	0,15	0,50	0,76
6. Rosmalen-Hintham par	0,24	0,24	0,71	1,18
7. Hintham-Veghel par	0,13	0,16	0,39	0,67
8a. Empel-Rosmalen hoofd	0,36	0,37	1,33	2,06
8b. Rosmalen-Hintham hoofd	0,31	0,32	1,17	1,80
8c. Hintham-Veghel hoofd	0,45	0,46	1,61	2,51
9. Veghel-Michielsgestel	0,19	0,21	0,67	1,07
10. Michielsgestel-Vught	0,18	0,17	0,53	0,88
11. A15Re Deil-Meteren	0,02	0,02	0,09	0,13
12. A59 Maaspoort-Empel	0,14	0,14	0,58	0,86
totaal	5,25	5,83	18,65	29,73

Beoordeling VVE onderzoekstracé

Uit de resultaten voor het onderzoekstracé blijkt dat er een toename in het aantal slachtofferongevallen te zien is in alle toekomstige situaties tussen 13 tot 35 %. Dit is echter grotendeels het gevolg van de autonome toename in verkeersprestatie tussen 2018 en 2040. De meeste ontwerpalternatieven brengen hier in de marge enige verandering in. Alleen in alternatief C is de daling van het risicocijfer voldoende om de toename in de verkeersprestatie enigszins te compenseren, maar ook hier is een absolute toename te zien.

De vergelijking met de huidige situatie is samengevat in tabel 6.10 en voorzien van een beoordeling waarbij de beoordelingsschaal in wordt gevolgd.

Tabel 6.9 Beoordelingsschaal VVE voor alle criteria

Kleurcodering	Oordeel ten opzichte van de huidige situatie
	positief
	licht positief
	neutraal
	licht negatief
	negatief

Tabel 6.10 Beoordeling VVE onderzoekstracé

Alternatief	Huidig	Referentie	0+	A1	A2	B	C
aantal slachtoffer ongevallen	24,62	33,19	30,99	32,36	32,57	32,30	27,87
t.o.v. huidig	-	+35 %	+26 %	+31 %	+32 %	+31 %	+13 %
beoordeling	-	negatief	negatief	negatief	negatief	negatief	negatief

6.1.2 Overig HWN

Bepalen risicocijfers overig HWN

Bij het bepalen van het aantal slachtofferongevallen op het overige HWN binnen het onderzoekstracé zijn wegvakken gebundeld op basis van wegsoort en aantal rijstroken. Voor deze bundels van wegvakken is een gewogen I/C-verhouding bepaald op basis van de verkeersprestatie en deze I/C-verhouding is gebruikt om het risicocijfer te bepalen. Hierbij is hetzelfde bestand met risicocijfers gebruikt als voor het onderzoekstracé. In tegenstelling tot het onderzoekstracé, is het risicocijfer niet gecorrigeerd aan de hand van mogelijke verkeersveiligheidsrisico's. De berekeningen achter de risicocijfers van de wegvakken op het invloedsgebied HWN zijn te vinden in bijlage VI.

Fictief en geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen overig HWN

Met behulp van de risicocijfers en de totale verkeersprestatie in miljarden voertuigkilometers per jaar is uiteindelijk het aantal slachtofferongevallen per jaar bepaald voor elke wegcategorie. In bijlage VI is voor elk dagdeel de verkeersprestatie en het fictief of geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen te zien.

In tabel 6.11 zijn deze resultaten samengevat voor het gehele jaar op etmaalniveau. Ook is hier een VVE-beoordeling aan toegevoegd volgens de schaal in tabel 6.10. Te zien is dat het aantal slachtofferongevallen ten opzichte van de huidige situatie ongeveer met 50 % tot 60 % toeneemt. Dit is echter grotendeels te verklaren door de autonome groei op deze trajecten, aangezien de grootste toename te zien is tussen de huidige en referentiesituatie.

Bij de meeste alternatieven neemt dit nog verder toe, omdat de verkeersprestatie groeit, maar de capaciteit niet en de wegen ook niet veiliger worden ingericht. Voor alternatief 0+, waar de capaciteitsuitbreiding zich beperkt tot de Ring 's-Hertogenbosch, is er een even grote groei te zien als in de referentiesituatie. In alternatieven A1, A2 en B, waarin over het gehele traject 1 rijstrook wordt toegevoegd, is er een verdere toename te zien tussen de 0,29 en 0,9 slachtofferongevallen.

Voor alternatief C, waarbij tussen Deil en Empel verbreed wordt met 2 rijstroken en op de Ring 's-Hertogenbosch met 1 rijstrook, is de verdere toename 0,79. Opvallend is dat de toename bij alternatief A1 groter is dan bij alternatief C, terwijl de verwachting juist zou zijn dat dit andersom is. Dit verschil ligt echter in de marge en kan daarom niet als significant worden behandeld. Er dient dan ook te worden opgemerkt dat het invloedsgebied HWN in totaal slechts 21 wegvakken beslaat met een totale lengte van 30 km (tegenover circa 50 km op het onderzoekstracé). Het absolute effect van het ontwerp op dit invloedsgebied is daarom erg klein.

Tabel 6.11 Fictief en geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen op het overige HWN

Wegcategorie	Huidig	Referentie	0+	A1	A2	B	C
ASW 2x2	3,98	5,92	5,91	6,70	6,19	6,09	6,50
ASW2x3	1,76	2,42	2,41	2,49	2,52	2,49	2,57
ASW 2x5	0,91	1,66	1,67	1,71	1,71	1,71	1,72
totaal	6,65	10,00	10,00	10,90	10,42	10,29	10,79
verschil t.o.v. huidig		+50 %	+50 %	+64 %	+57 %	+55 %	+62 %
beoordeling VVE		negatief	negatief	negatief	negatief	negatief	negatief

6.1.3 Beoordeling slachtofferongevallen HWN

Voor het MER, voor beoordeling van het criterium aantal slachtofferongevallen HWN, wordt het effect op het onderzoekstracé en op het overige HWN gebundeld. Vervolgens vindt de beoordeling plaats door de alternatieven te vergelijken met de referentiesituatie en langs de beoordelingsschaal te leggen die herhaald is in tabel 6.12.

Te zien is dat voor de meeste alternatieven de verandering van het aantal ongevallen ten opzichte van de referentiesituatie niet significant is. Alleen voor alternatief C (verbreding tussen Deil en Empel met 2 rijstroken en op de Ring 's-Hertogenbosch met 1 rijstrook) is een significante verbetering te zien. Gezien de aanzienlijk toegenomen verkeersprestatie in dit alternatief, is deze verbetering geheel toe te schrijven aan de afname van de I/C-verhouding en de afname van verkeersveiligheidsrisico's op het onderzoekstracé. Deze afname op het onderzoekstracé weegt op tegen de toename op het overige HWN.

Tabel 6.12 Beoordelingsschaal aantal slachtofferongevallen HWN

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend?
---	sterk negatief	een toename van het aantal slachtofferongevallen van meer dan 6
-	negatief	een toename van het aantal slachtofferongevallen tussen 3 en 6
0	neutraal	een verandering van het aantal slachtofferongevallen van minder dan 3
+	positief	een afname van het aantal slachtofferongevallen tussen 3 en 6
++	sterk positief	een afname van het aantal slachtofferongevallen van meer dan 6

Tabel 6.13 Beoordeling aantal slachtofferongevallen HWN

Onderdeel HWN	Huidig	Referentie	0+	A1	A2	B	C
onderzoekstracé	24,62	33,19	30,99	32,36	32,57	32,30	27,87
overig HWN	6,65	10,00	10,00	10,90	10,42	10,29	10,79
totaal	31,27	43,19	40,98	43,26	42,99	42,59	38,66
verschil t.o.v. referentie			-2,21	+0,07	-0,20	-0,60	-4,53
beoordeling MER	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	0	+

6.2 Slachtofferongevallen OWN

De veranderingen op het onderzoekstracé hebben ook invloed op het onderliggend wegennet. Veranderingen van verkeersstromen op het onderliggend wegennet worden verwacht als gevolg van de vergroting van capaciteit op het hoofdwegennet, de verplaatsing of toevoeging van aansluitingen en de verplaatsing of toevoeging van ontsluitingswegen. In de alternatieven zijn niet alleen aanpassingen meegenomen aan de hoofdwegen, maar ook aan de gebiedsontsluitingswegen bij Waardenburg (N830) en Empel. In alternatieven 0+ en B heeft dit tot gevolg dat doorgaand verkeer vanaf de A2 bij Waardenburg niet meer door de dorpskern wordt geleid, wat lokaal de verkeersveiligheid verbetert. Behalve dit gegeven kan er in deze fase van de verkenning op kwalitatief niveau nog weinig gezegd worden over de verkeersveiligheid op het OWN, omdat er nog weinig bekend is over de inrichting van de nieuwe wegen. Daarom is in dit onderzoek alleen gekeken naar de verkeersveiligheidseffecten als gevolg van de verplaatsing van verkeersstromen en niet als gevolg van de inrichting van het onderliggend wegennet zelf.

6.2.1 Omschrijving van de effecten

De beoordeling van het criterium 'aantal slachtofferongevallen OWN' vindt plaats op basis van de verschuiving in verkeersprestatie van het relatief onveilige OWN naar het relatief veilige HWN. Daarnaast wordt gekeken naar de absolute toename van de verkeersprestatie op het OWN in de 3 deelgebieden. De achterliggende gedachte is dat een toename in verkeersprestatie direct gerelateerd is aan een toename in het aantal slachtofferongevallen. De verkeersprestatie is bepaald op basis van de lengte van de wegvakken en de etmaalintensiteiten op wekdagniveau. Om een zuivere vergelijking te kunnen maken, zijn deze etmaalintensiteiten afkomstig uit het NRM (conform kader Verkeersveiligheid).

Verschuiving verkeersprestatie van HWN naar OWN

In tabel 6.14 is de verkeersprestatie op het HWN en het OWN als geheel gepresenteerd in miljard voertuigkilometers per jaar. In de tabel is aan de verhouding HWN/OWN te zien dat door de autonome verkeersgroei die de A2 niet aankan veel verkeer naar het onderliggend wegennet binnen het studiegebied trekt. Hier bestaat een grotere kans op ongevallen. Ook is te zien dat niet alle alternatieven een verschuiving in verkeersprestatie terug naar het HWN teweeg brengen. In alternatief 0+ wordt een nog groter aandeel van de kilometers afgelegd op het relatief onveilige onderliggend wegennet. Dit kan verklaard worden door de minimale capaciteitsuitbreiding op het HWN en de toegenomen afstand die verkeer aflegt rondom Waardenburg op de nieuwe rondweg. Bij de overige alternatieven, waarbij de capaciteitsuitbreiding groter is, is te zien dat de verkeersprestatie op het HWN meer toeneemt dan die op het OWN. Toch blijft de verhouding HWN/OWN lager dan in de huidige situatie. Een verklaring hiervan kan enerzijds gezocht worden bij de verkeersaantrekkende werking van de capaciteitsuitbreiding en anderzijds bij de uitbreiding van het OWN bij Waardenburg en Empel. Alternatief A2 scoort het best, waarschijnlijk omdat in dit alternatief geen uitbreiding van het OWN plaatsvindt en de verkeersaantrekkende werking beperkt blijft ten opzichte van bijvoorbeeld B en C.

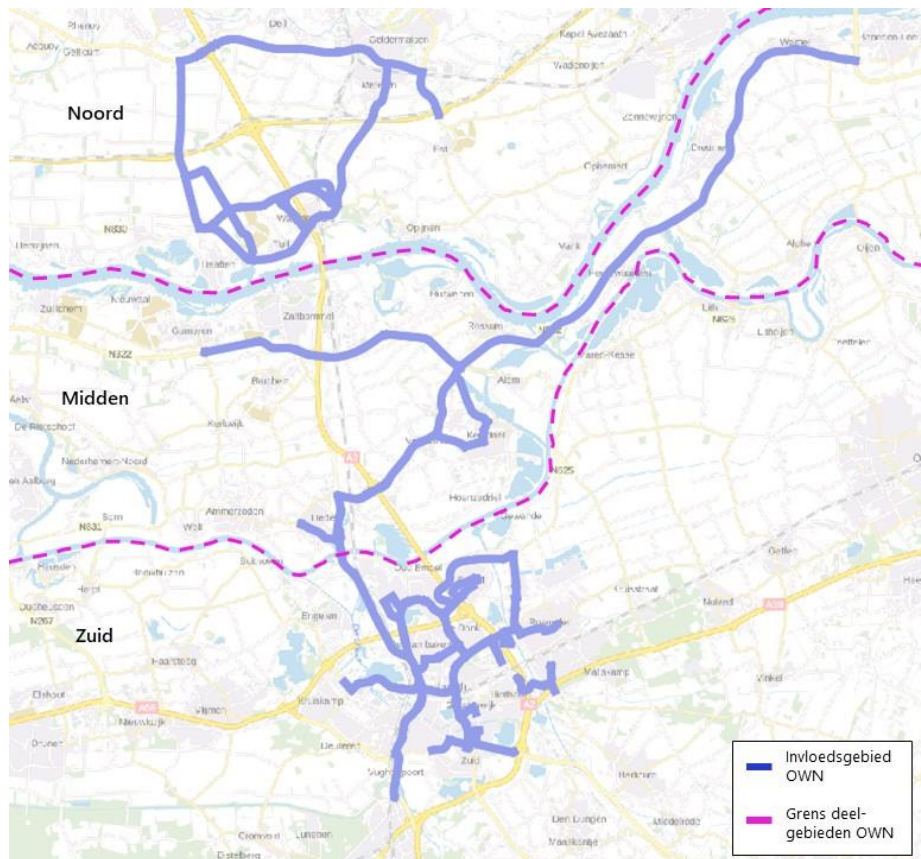
Tabel 6.14 Verschuiving van verkeersprestatie HWN naar OWN (Bron: NRM, voor meer informatie over de totstandkoming van de verkeerscijfers, zie deelrapport verkeer)

Factor	2018	Referentie	0+	A1	A2	B	C
verkeersprestatie gehele OWN (miljard vtgkm per jaar)	0,29	0,39	0,39	0,38	0,38	0,38	0,39
verkeersprestatie HWN (miljard vtgkm per jaar)	1,36	1,65	1,61	1,72	1,73	1,68	1,71
verhouding HWN/OWN	4,69	4,24	4,11	4,53	4,60	4,45	4,43
verschil verhouding HWN/OWN t.o.v. huidig		-9 %	-12 %	-3 %	-2 %	-5 %	-5 %

Verkeersprestatie OWN per deelgebied

Vanwege de grote omvang van het invloedsgebied en diversiteit in het OWN, is voor de MER beoordeling het OWN opgedeeld in 3 deelgebieden die apart zijn beoordeeld. Afbeelding 6.1 laat zien welke deelgebieden worden onderscheiden.

Afbeelding 6.1 OWN deelgebieden



Tabel 6.15 laat de verkeersprestatie zien in de 3 OWN deelgebieden in miljoenen voertuigkilometers per jaar. Te zien is dat in de meeste gevallen de verkeersprestatie licht afneemt ten opzichte van de referentiesituatie. In alternatief 0+ is er in het noordelijke deelgebied, waar de nieuwe randweg op Waardenburg wordt aangelegd, een lichte toename (5 %) te zien. Ook in alternatief C is er een lichte toename (3 %) te zien, in deelgebied zuid. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de verkeersaantrekkende werking van de verbeterde doorstroming op de parallelrijbaan van de Ring en het feit dat verkeer vanaf aansluiting Rosmalen naar het noorden niet door knooppunt Empel heen hoeft. De verwachting is echter dat deze toe- en afnames geen significant verschil zullen maken in het aantal slachtofferongevallen op het OWN.

In alternatief 0+ wordt er bij Waardenburg puur kwalitatief gezien zelfs een verbetering van de verkeersveiligheid verwacht, omdat het verkeer niet meer door de dorpskern wordt geleid. Deze lichte toename in verkeersprestatie leidt dus mogelijk niet tot meer ongevallen.

Tabel 6.15 Verkeersprestatie OWN in de 3 deelgebieden

Deelgebied	Factor	2018	Referentie	0+	A1	A2	B	C
Noord	verkeersprestatie (miljoen vtkm per jaar)	57,56	73,64	77,01	71,84	71,80	73,96	72,75
	verschil t.o.v. referentie			+5 %	-2 %	-2 %	+0 %	-1 %
Midden	verkeersprestatie (miljoen vtkm per jaar)	110,54	152,56	151,32	147,66	147,78	147,16	146,24
	verschil t.o.v. referentie			-1 %	-3 %	-3 %	-4 %	-4 %
Zuid	verkeersprestatie (miljoen vtkm per jaar)	122,16	162,55	163,10	159,67	156,81	155,43	167,81
	verschil t.o.v. referentie			+0 %	-2 %	-4 %	-4 %	+3 %

6.2.2 Beoordeling slachtofferongevallen OWN

Beoordeling VVE

Beoordeling van dit criterium voor de VVE geschiedt door te kijken naar de verschuiving van verkeersprestatie van OWN naar HWN ten opzichte van de huidige situatie, dat wil zeggen de verandering in HWN/OWN ratio. Hiervoor is de beoordelingsschaal gebruikt die herhaald wordt in tabel 6.15. De absolute beoordeling voor de VVE is te zien in tabel 6.17.

Tabel 6.16 Beoordelingsschaal VVE voor alle criteria

Kleurcodering	Oordeel ten opzichte van de huidige situatie
	positief
	licht positief
	neutraal
	licht negatief
	negatief

Tabel 6.17 Beoordeling VVE van aantal slachtofferongevallen OWN

Scenario	Referentie	0+	A1	A2	B	C
verschil verhouding HWN/OWN t.o.v. huidig	-9 %	-12 %	-3 %	-2 %	-5 %	-5 %
beoordeling VVE	negatief	negatief	licht negatief	neutraal	licht negatief	

Beoordeling MER

Voor de MER vindt de beoordeling plaats voor elk deelgebied apart op basis van de absolute verandering in verkeersprestatie op het OWN ten opzichte van de referentiesituatie. Hiervoor is de beoordelingschaal die herhaald wordt in tabel 6.16 gebruikt. De relatieve beoordeling van de alternatieven voor de MER is te zien in tabel 6.19.

Tabel 6.18 Beoordelingschaal MER voor aantal slachtofferongevallen OWN

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend?
--	sterk negatief	een toename van de verkeersprestatie op het OWN met meer dan 20 %
-	negatief	een toename van de verkeersprestatie op het OWN tussen 10 % en 20 %
0	neutraal	een verandering van de verkeersprestatie op het OWN van minder dan 10 %
+	positief	een afname van de verkeersprestatie op het OWN tussen 10 % en 20 %
++	sterk positief	een afname van de verkeersprestatie op het OWN met meer dan 20 %

Tabel 6.19 Beoordeling MER aantal slachtofferongevallen OWN

Deelgebied	Factor	0+	A1	A2	B	C
Noord	verschil verkeersprestatie	+5 %	-2 %	-2 %	+0 %	-1 %
	beoordeling MER	0	0	0	0	0
Midden	verschil verkeersprestatie	-1 %	-3 %	-3 %	-4 %	-4 %
	beoordeling MER	0	0	0	0	0
Zuid	verschil verkeersprestatie	+0 %	-2 %	-4 %	-4 %	+3 %
	beoordeling MER	0	0	0	0	0
totaal OWN	beoordeling MER	0	0	0	0	0

7

CONCLUSIES VERKEERSVEILIGHEID VOOR MER EN VVE

Het doel van deze verkeersveiligheidsstudie is om op een systematische manier het onderscheidend vermogen van de alternatieven op het gebied van verkeersveiligheid bloot te leggen. Middels een analyse van de ingreep-effectrelaties op het thema verkeersveiligheid is duidelijk geworden dat de verkeersveiligheid enerzijds wordt beïnvloed door het wegontwerp en anderzijds door de verkeersstromen. Beide zijn dan ook op een systematische manier onderzocht waarbij de methodiek van het kader verkeersveiligheid van Rijkswaterstaat is gevolgd. De methodiek bestaat uit een kwalitatieve studie en een kwantitatieve studie. In de kwalitatieve studie zijn verkeersveiligheidsrisico's blootgelegd middels een ongevalanalyse, VOA-analyse inclusief een rittenanalyse waarbij gekeken is naar het gebruikersperspectief op de diverse ritten. Verkeersintensiteiten spelen hier ook een rol bij. In de kwantitatieve studie is het aantal slachtofferongevallen geprognoseerd op basis van een systematische methodiek waarbij verkeersprestatie, I/C-verhoudingen en gevalideerde risicocijfers centraal staan. De bij de kwalitatieve studie geconstateerde risico's zijn hier ook in meegenomen.

Uit de resultaten van de studies blijkt dat het uitbreiden van de capaciteit van de weg en het inrichten volgens de (nieuwste) richtlijnen over het algemeen leidt tot een verlichting van het risicoprofiel van de weg. Weliswaar ontstaan er nieuwe risico's, bijvoorbeeld ten aanzien van de toename van het aantal verplichte rijstrookwissels en complexere keuzepunten, maar per saldo nemen de risico's af. De alternatieven met het grootste ruimtebeslag voor het hoofdwegennet (alternatieven A2 en C) scoren het beste op het criterium kritische ontwerpelementen. Uit de kwantitatieve studie blijkt echter dat deze afname van risico's en verbetering van de I/C-verhoudingen niet in alle gevallen leidt tot een vermindering van het aantal slachtofferongevallen. De verkeersprestatie neemt dusdanig toe dat ondanks deze verbeteringen het aantal ongevallen in de meeste alternatieven nagenoeg gelijk blijft. Ook op het OWN blijven problemen bestaan, die waarschijnlijk het gevolg zijn van aanhoudende stromen van sluipverkeer bij alternatief 0+ en een verkeersaantrekkende werking van de overige alternatieven. In alle gevallen dient dus aandacht te worden besteed aan de inrichting van het OWN, met name van de nieuw aan te leggen wegen. Alleen in alternatief C is een afname te zien die toe te schrijven is aan de verminderde congestie op het traject en een (per saldo) afname van de risico's.

De bijdrage van de kansrijke alternatieven aan het terugbrengen van het aantal slachtofferongevallen naar nul conform de landelijke ambitie is klein. Ten aanzien van de projectdoelstelling is het beeld vergelijkbaar voor de kwantitatieve beoordeling. De capaciteitsuitbreiding van de A2 en de daaraan verbonden verkeersveiligheidswinst wordt grotendeels tenietgedaan als gevolg van de toename van de verkeersprestatie. Locatie specifiek vinden echter wel degelijk verbeteringen plaats in het wegontwerp die de verkeersveiligheid positief beïnvloeden. Het ontwerp slaagt erin een aantal risico's ten opzichte van de huidige situatie te verminderen. Deze verbeteringen komen echter kwantitatief gezien niet naar voren, aangezien de kwantitatieve beoordeling enkel ingaat op meer generieke variabelen als verkeersprestatie en aantal rijstroken in relatie tot risicocijfers. Als doel voor dit project is gesteld om bij te dragen aan verkeersveiligheid door een betere doorstroming en een betere weginrichting. Uit de bevindingen in dit rapport en het rapport verkeer blijkt dat het project aan beide aspecten positief bijdraagt.

In tabel 7.1 zijn de beoordelingen van de alternatieven op de criteria samengevat en wordt een rangorde gegeven van alternatieven op basis van deze beoordelingen. Te zien is dat alternatief 0+ het slechtste scoort op het thema verkeersveiligheid. Voor dit alternatief zijn er geen significante veranderingen te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatieven A1 en B hebben een gelijke score met een lichte

verbetering in de verkeersveiligheid als gevolg van de veiligere inrichting van de weg. Alternatief A2 staat op de tweede plek. Hier is een duidelijke verbetering te zien van de verkeersveiligheid van het ontwerp. Alternatief C is het voorkeursalternatief op het gebied van verkeersveiligheid, omdat deze niet alleen een significante verbetering laat zien in het ontwerp en de I/C-verhoudingen, maar dit ook terugkomt in de ongevallencijfers HWN.

Tabel 7.1 Samenvatting beoordeling criteria verkeersveiligheid

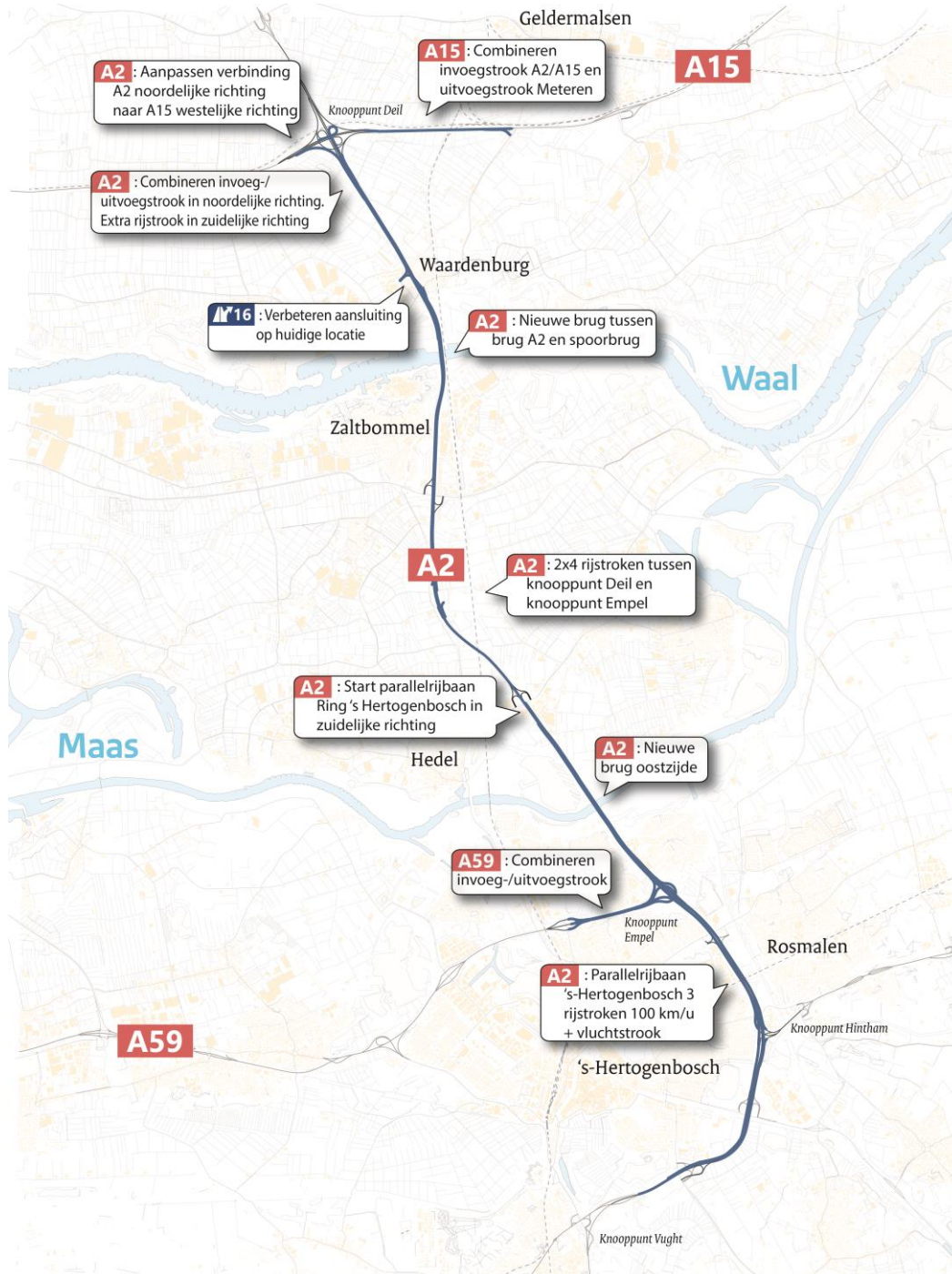
Criterium		0+	A1	A2	B	C
kritische ontwerpelementen	A2 Noord	+	++	++	++	++
	A2 Zuid	0	0	+	0	+
slachtofferongevallen HWN		0	0	0	0	+
slachtofferongevallen OWN		totaal OWN		0	0	0
rangorde verkeersveiligheid		4	3	2	3	1

8

BEOORDELING VOORKEURSALTERNATIEF

Het voorgestelde voorkeursalternatief (VKA) voor deze verkenning is niet één-op-één hetzelfde als één van de kansrijke alternatieven en bevat enkele kleine optimalisaties als het gaat om het wegontwerp. Daarom is een aparte beoordeling van verkeersveiligheid voor het VKA op zijn plaats. Afbeelding 8.1 geeft een samenvatting van de ontwerpkeuzes die zijn opgenomen in het VKA.

Afbeelding 8.1 Samenvatting ontwerpkeuzes VKA



8.1 Methodiek

Er is voor gekozen om een volledige kwalitatieve beoordeling uit te voeren en om de kwantitatieve beoordeling (op basis van het aantal slachtofferongevallen) te beperken tot een tekstuele toelichting op basis van expert judgement. De reden hiervoor is tweeledig. Ten eerste is het voorkeursalternatief op de onderdelen die het meest bepalend zijn voor het geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen, namelijk de verkeersintensiteiten en het aantal rijstroken, gelijk aan kansrijk alternatief A2. De aspecten waarop het VKA hiervan afwijkt, zijn met name bepalend voor de (kwalitatieve) risicobepaling. Daarom doet een kwalitatieve beschrijving en beoordeling als aanvulling het meeste recht aan het VKA en voegt een volledige kwantitatieve beoordeling weinig informatie toe. In paragraaf 8.3.1 wordt dit onderbouwd met een analyse

van de verschillen. Ten tweede zijn de NRM-intensiteiten die voor het VKA beschikbaar niet te gebruiken in vergelijking met de NRM-intensiteiten van de referentiesituatie en de kansrijke alternatieven. Dit is omdat die laatste doorgerekend zijn met het NRM2019 en het VKA met het NRM2020. Ook staat in de planuitwerkingsfase nieuwe modellering gepland.

De kwalitatieve beoordeling voor het VKA is als volgt uitgevoerd: als eerste is het inpassend ontwerp opgesteld voor het VKA. Op basis van dit inpassend ontwerp zijn nieuwe NRM berekeningen uitgevoerd met NRM2020. Er zijn diverse runs uitgevoerd, allen met toekomstscenario 2040 HOOG. Allereerst een run met 'standaard' instellingen van het NRM2020. Dat wil zeggen dat de snelheid op de Nederlandse Rijkswegen 100 km/u is. Daarnaast is een run uitgevoerd waarin een aanneme is opgenomen van effectiviteit van het breed mobiliteitspakket. Tot slot is ook een 'worstcase' run waarbij de snelheid op Nederlandse Rijkswegen op 120/130 km/u is ingesteld. De resultaten van deze laatste berekeningen zijn gebruikt om een uitgebreide bepaling van I/C-verhoudingen voor het onderzoekstraject uit te voeren. Hierbij is gebruik gemaakt van het handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen¹ en voor specifieke wegvakken van modellering met FOSIM. Dit geldt met name voor weefvakken en de parallelrijbaan van de Ring 's-Hertogenbosch. Mogelijke afwijkingen in I/C-verhoudingen tussen het VKA en alternatief A2 zijn dan ook deels te verklaren voor de meer gedetailleerde methodiek. Alleen rond knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg verschillen de I/C-verhoudingen licht als gevolg van de ontwerpkeuzes. Daarnaast is een lijst met openstaande punten en restrisico's opgesteld voor het inpassend ontwerp van het VKA. Vervolgens is de VOA-analyse aangevuld met een kolom voor het VKA en verrijkt met de I/C-verhoudingen en restrisico's. In de analyse is rekening gehouden met de aard van de afwijkingen in de I/C-verhoudingen. De VOA-analyse is te vinden in de bijlage van deze rapportage. De overgebleven VOA-risico's zijn gebruikt om een beschrijving te geven van verkeersveiligheid op de deeltrajecten en het criterium 'Kritische ontwerpelementen' in te vullen voor het VKA, zoals hieronder uitgewerkt.

Tussen het najaar van 2020 en het voorjaar van 2021 is het VKA gewijzigd. De toegepaste wijzigingen zijn verwerkt in de VOA en VVE. Ze hebben niet geleid tot een wijziging in de algehele beoordeling.

8.2 Kritische ontwerpelementen

8.2.1 Beschrijving effecten

Het VKA is op grote lijnen gelijk aan kansrijk alternatief A2, maar verschilt op de ontwerpkeuzes in knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg. De motivatie achter verschillende ontwerpkeuzes ten aanzien van verkeersveiligheid is in de ontwerpnota gedocumenteerd. Het gaat dan om keuzes in het FO (integrale opgaven) en de knelpuntenanalyse. Verkeersveiligheid is hierbij standaard als criterium in de afweging opgenomen. Ten opzichte van alternatief A2 verschillen de geconstateerde risico's dus met name in het noordelijke deelgebied, zoals te zien in Tabel 8.1. Onderstaand zijn de verschillen nader toegelicht. Een meer uitgebreide omschrijving van de risico's is te vinden in de VOA-analyse in bijlage III.

Tabel 8.1 Samenvatting verkeersveiligheidsrisico's VKA

Traject	Aantal gemiddelde risico's	Aantal grote risico's	Aantal zeer grote risico's	Eindoordeel
A2 Noord	17	3	0	gemiddeld risiconiveau
A2 Zuid	29	8	1	hoog risiconiveau

¹ Rijkswaterstaat, 30 juli 2015, Handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen, versie 4.

A2 Noord

Dit deelgebied omvat de A2 van knooppunt Deil tot VZP De Lucht, de A15 tussen knooppunt Deil en aansluiting Meteren, de N830 en de wegvakken in de directe invloedssfeer hiervan. De verkeersveiligheidseffecten hier worden voor een groot deel bepaald door de ontwerpkeuzes bij knooppunt Deil. Het aantal convergentiepunten in het knooppunt wordt sterk verminderd door het ontvlechten van het weefvak op de rangeerbaan van de A15Li, en het aanleggen van (asymmetrische) weefvakken in noordelijke, zuidelijke en oostelijke richting. Dit zorgt enerzijds voor lagere I/C-verhoudingen en afname van risico's in relatie tot invoegen en hiaatacceptatie, maar kan anderzijds ook leiden tot turbulentie door extra verplichte rijstrookwissels en linksrijdend (vracht)verkeer. De ontvlechting van de rangeerbaan van de A15Li levert voor verkeer van 's-Hertogenbosch naar Rotterdam een onverwacht wegverloop op, maar vanwege de lage snelheden, zijn de risico's gering. Daarnaast zijn de zichtlijnen voor verkeer van Tiel naar 's-Hertogenbosch een aandachtspunt. Een andere belangrijke ontwerpkeuze in dit deelgebied is de vormgeving van de westelijke aansluiting bij Waardenburg als een Haarlemmermeeraansluiting met een rotonde als eindpunt. Dit is bevorderlijk voor de verkeersveiligheid, omdat de aansluiting richtlijnconform is vormgegeven en verkeer een duidelijke prikkel krijgt om te decelereren. Vanwege de verbeterde doorstroming in knooppunt Deil, neemt het sluipverkeer door de dorpskern van Waardenburg af, wat de veiligheid op de oostelijke aansluiting ten goede komt.

A2 zuid

Dit deelgebied omvat de A2 van VZP De Lucht tot knooppunt Vught en de A59 tussen aansluiting Maaspoort en knooppunt Hintham en de wegvakken in de directe invloedssfeer hiervan. Hier is het ontwerp van het VKA voor een groot deel gelijk aan dat van alternatief A2. Dat betekent dat het ontwerp wordt getypeerd door lagere I/C-verhoudingen dan in de referentie, een extra rijstrook op de parallelrijbaan met maximumsnelheid van 100 km/u, aanpassingen aan diverse weefvakken op de Ring en het doortrekken van de parallelstructuur op de A2Re tot voor de Maasbrug. Wat veranderd is ten opzichte van alternatief A2, is dat de splitsing van de hoofd- en parallelrijbaan in zuidelijke richting is verplaatst, ten zuiden van aansluiting Kerkdriel (ten behoeve van inpassing) en op twee locaties op de parallelrijbaan een extra rijstrook is toegevoegd: tussen de af- en oprit van aansluiting Veghel (noordelijke richting) en tussen knooppunt Empel en de samenvoeging HRB/PRB (noordelijke richting).

De locatie van de splitsing HRB/PRB tussen aansluiting Kerkdriel en de Maasbrug zorgt ter plekke voor een nieuw risico op hoge turbulentie en ongevallen, omdat er onvoldoende afstand voor bewegwijzering is en de blokmarkering kort na de invoeging begint. In de ontwerpnota is de opgave die hier ontstaat nader toegelicht, inclusief de wijze waarop het risico zo goed mogelijk beheerst kan worden. De uitbreiding van de capaciteit op de Ring en herinrichting van veel weefvakken leidt anderzijds tot een verlichting van een groot aantal bestaande risico's. Dit geldt bijvoorbeeld voor het weefvak tussen Empel en Rosmalen en het weefvak tussen knp Hintham en aansluiting Veghel. Echter kunnen niet alle risico's in weefvakken worden opgelost en zijn er nieuwe risico's gerelateerd aan de toename van het verplicht aantal rijstrookwisselingen. Daarbij laat een FOSIM van de Ring zien dat de korte opeenvolging van weefvakken tot een capaciteitsreductie van de Ring leidt. Deze capaciteitsreductie is naar verwachting al aanwezig in de referentiesituatie.

In het VKA blijft een zeer groot risico over in dit deelgebied, gerelateerd aan de taper in knp Hintham richting het oosten. Hiervoor was een quick win opgenomen in het MIRT-programma, maar deze vindt geen doorgang meer. Daarnaast blijven diverse grote (oranje) risico's over waarvan wordt verwacht dat ze met optimalisaties in de planuitwerking kunnen worden verminderd.

8.2.2 Beoordeling VKA

Op basis van bovenstaande informatie kan aan het VKA net als de kansrijke alternatieven een beoordeling toegekend worden op het criterium kritische ontwerpelementen. Net als voor de kansrijke alternatieven, gebeurt dit voor de VVE en voor de MER. Ter verduidelijking is de beoordeling van de kansrijke alternatieven ook weergegeven.

Beoordeling VVE

De kwalitatieve beoordeling verkeersveiligheid voor de VVE geschiedt op basis van de beoordelingschaal die herhaald wordt in tabel 8.2, en wordt gedaan door de referentiesituatie en de alternatieven te vergelijken met de huidige situatie voor elk van de trajecten. In tabel 8.3 is de kwalitatieve beoordeling te zien.

Tabel 8.2 Beoordelingschaal VVE voor alle criteria

Kleurcodering	Oordeel ten opzichte van de huidige situatie
	positief
	licht positief
	neutraal
	licht negatief
	negatief

Tabel 8.3 Beoordeling kwalitatief VVE

Traject	Huidig	Referentie	0+	A1	A2	B	C	VKA
A2 Noord	hoog risiconiveau	licht negatief	neutraal	licht positief	licht positief	licht positief	licht positief	licht positief
A2 Zuid	zeer hoog risiconiveau	neutraal	neutraal	neutraal	licht positief	neutraal	licht positief	licht positief

Beoordeling MER

De MER-beoordeling voor het criterium kritische ontwerpelementen vindt plaats op basis van de beoordelingschaal in tabel 8.4 en wordt gedaan door de alternatieven met de referentiesituatie te vergelijken voor het traject in zijn geheel. De beoordeling van de alternatieven is te zien in tabel 8.5.

Tabel 8.4 Beoordelingschaal MER voor kritische ontwerpelementen

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend?
--	sterk negatief	per saldo nemen risico's en aandachtspunten toe ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief	per saldo nemen aandachtspunten toe ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal	per saldo blijven risico's en aandachtspunten vergelijkbaar (in aard en aantal) ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief	per saldo nemen aandachtspunten af ten opzichte van de referentiesituatie
++	sterk positief	per saldo nemen risico's en aandachtspunten af

Tabel 8.5 Beoordeling MER voor kritische ontwerpelementen

Alternatief	0+	A1	A2	B	C	VKA
A2 Noord	+	++	++	++	++	++
A2 Zuid	0	0	+	0	+	+

8.3 Slachtofferongevallen

8.3.1 Beschrijving effecten

Zoals in paragraaf 8.1 toegelicht, vindt er geen berekening plaats van het aantal slachtofferongevallen voor het VKA, maar wordt de beschrijving en beoordeling van de effecten tekstueel gegeven op basis van expert judgement. Bij het prognosticeren van het aantal slachtofferongevallen voor een ontwerpalternatief, spelen 3 elementen een belangrijke rol: (1) de verkeersprestatie en de I/C-verhoudingen, (2) het aantal rijstroken en (3) de kwalitatieve beoordeling van het risicoprofiel van een wegvak (voor het onderzoekstracé).

Zoals eerder werd toegelicht, is de verwachting dat de verkeersintensiteiten bij gebruik van een gelijke NRM-versie nagenoeg gelijk zullen zijn aan alternatief A2. Dit leidt tot een gelijke verkeersprestatie en I/C-verhoudingen. Er zullen kleine verschillen optreden ter hoogte van knooppunt Deil en aansluiting Waardenburg, maar de ontwerpkeuzes hier zijn aanzienlijk minder bepalend voor de intensiteiten dan het aantal rijstroken tussen Deil en Vught. De verwachting is dat hier lokaal een lichte verbetering is door een verschuiving van intensiteiten van het OWN naar het HWN, maar dat deze verschillen verwaarloosbaar zijn als het gaat om de algehele beoordeling. Het tweede element, het aantal rijstroken, blijft ook over het algemeen gelijk. Alleen tussen Deil en Meteren en op een paar locaties op de Ring wijkt het aantal rijstroken af: hier wordt in het VKA een rijstrook toegevoegd ten opzichte van alternatief A2. Aangezien deze wijziging lokaal leidt tot een verlaging van de I/C-verhouding, wordt het effect hiervan op het risicocijfer als zeer klein ingeschat. Onderstaande verschilanalyse onderbouwt deze stelling verder. Tot slot de kwalitatieve beoordeling. In bovenstaande paragraaf is geconstateerd dat het VKA een lichte verbetering laat zien van individuele risico's, maar dat dit niet leidt tot een aanpassing van het algemene risicoprofiel van het onderzoekstracé ten opzichte van alternatief A2.

Naar aanleiding van bovenstaande omschrijving van de effecten, kan worden geconcludeerd dat het geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen voor het VKA niet significant zal afwijken van alternatief A2. Het onderscheid tussen deze alternatieven zit namelijk vooral in de details die niet significant meewegen in de kwantitatieve beoordeling.

Verschilanalyse VKA - alternatief A2

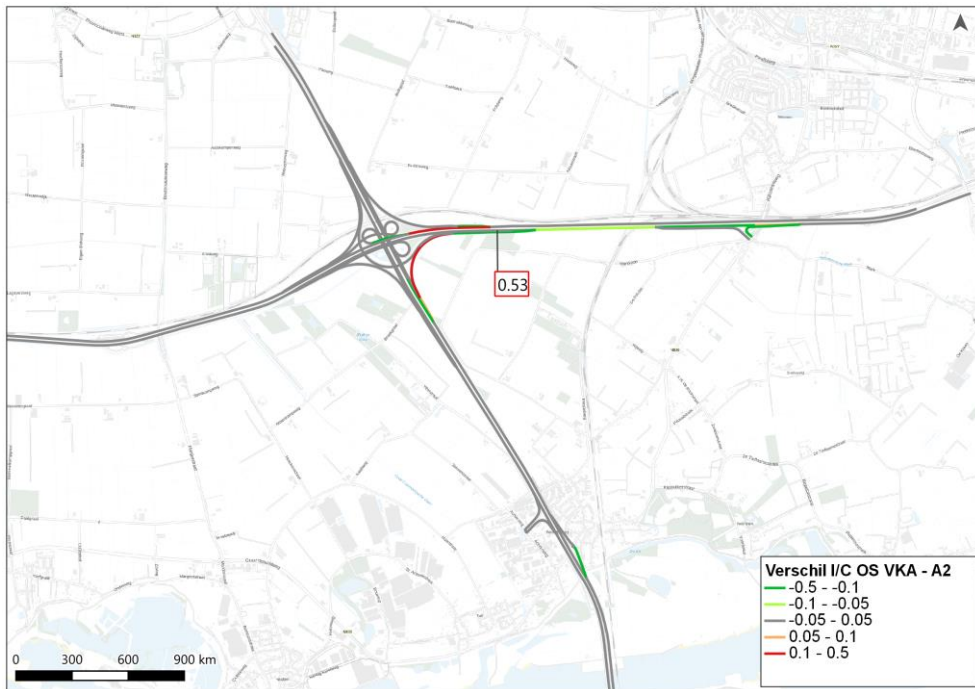
Om de stelling te onderbouwen dat de intensiteiten en het aantal rijstroken op de locaties waar dit voor de kwantitatieve beoordeling uitmaakt, weinig verschillen van alternatief A2, is een verschilanalyse van de I/C-verhoudingen uitgevoerd. De gebruikte I/C-verhoudingen zijn tot stand gekomen volgens dezelfde methodiek als de gebruikte I/C-verhoudingen in de VVE van de kansrijke alternatieven, namelijk met de capaciteiten uit het NRM. Voor het VKA zijn intensiteiten gebruikt uit de run met NRM2020 met toekomstscenario 2040HOOG, maximumsnelheid 120/130 km/u (hetzelfde als bij de kansrijke alternatieven). De uitkomsten van de analyse zijn te zien in Afbeelding 8.2 tot en met Afbeelding 8.7. Daar waar het verschil groter dan 0,1 is, licht een wegvak donkergroen (bij afname ten opzichte van alternatief A2) of donkerrood (bij toename) op. Daarnaast is gekeken of een dergelijk verschil in een kritische range plaatsvindt. Dat wil zeggen, of de I/C-verhouding ofwel in alternatief A2 ofwel in het VKA hoger is dan 0,8. Waar dit het geval is, wordt de I/C-verhouding in het VKA aangegeven.

In de afbeeldingen is te zien dat de meeste wegvakken een verschil van minder dan 0,05 hebben. Op of tussen aansluitingen en verbindingswegen is op diverse locaties een groter verschil te zien. Deze verschillen kunnen deels verklaard worden door verschillen in ontwerpkeuzes. Ook kunnen deze verschillen het gevolg zijn van het gebruik van een andere NRM versie waarin andere sociaal-economische gegevens zijn opgenomen. Met name aansluitingen zijn daar gevoelig voor. In elk geval worden dit type wegvakken (aansluitingen, verbindingswegen en wegvakken tussen af- en opritten) buiten beschouwing gelaten in een kwantitatieve analyse. Gevolgen van veranderingen in I/C-verhoudingen op deze wegvakken worden uiteraard wel beschouwd in de kwalitatieve analyse. Op enkele locaties is er op de hoofdrijbaan een verschil in I/C-verhouding te zien. Alleen op de parallelrijbaan in noordelijke richting tussen knp Empel en de samenvoeging van HRB en PRB levert dit een wezenlijk verschil op vanwege de extra rijstrook die hier in het VKA ligt. Hierdoor neemt de intensiteit niet wezenlijk toe, maar de I/C-verhouding wel af. Voor de kwantitatieve analyse zou dit betekenen dat een ander risicocijfer voor dit wegvak geldt (circa 20 % lager).

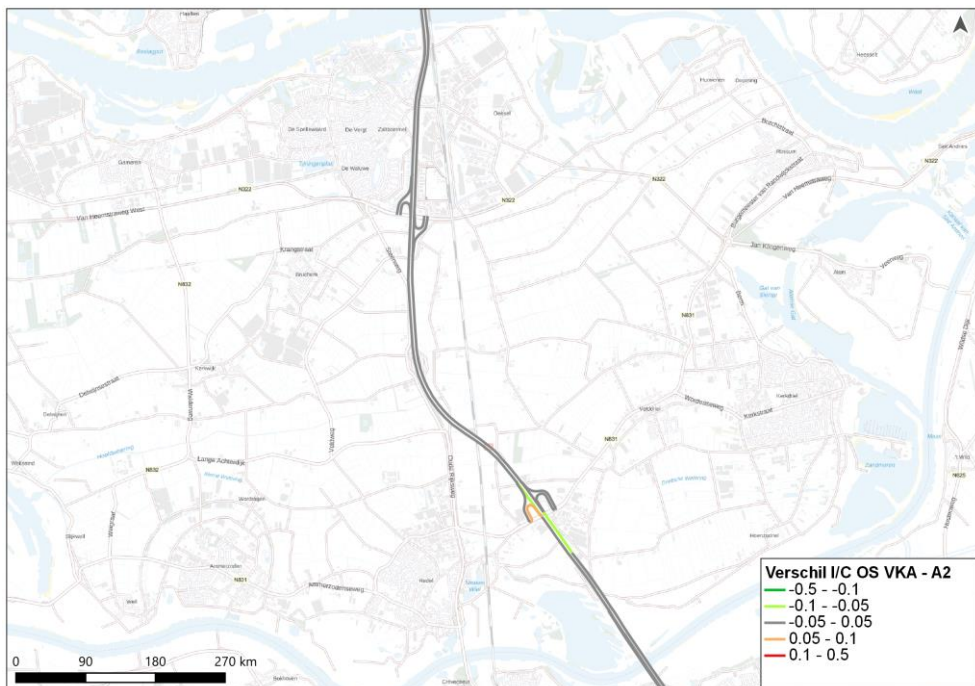
Aangezien het wegvak relatief kort is, en de verkeersprestatie weinig verandert, zal het verschil op het totaal niet significant zijn.

Tot slot kan de kwalitatieve risicobeoordeling, waarin naast de verschillen in ontwerp ook de verschillen in I/C-verhoudingen worden meegenomen, aanleiding zijn om andere verzwaringsfactoren op de risicocijfers te hanteren. Op basis van de bevindingen uit de kwalitatieve analyse voor het VKA (zie paragraaf 8.2) wordt hier echter geen aanleiding toe gezien.

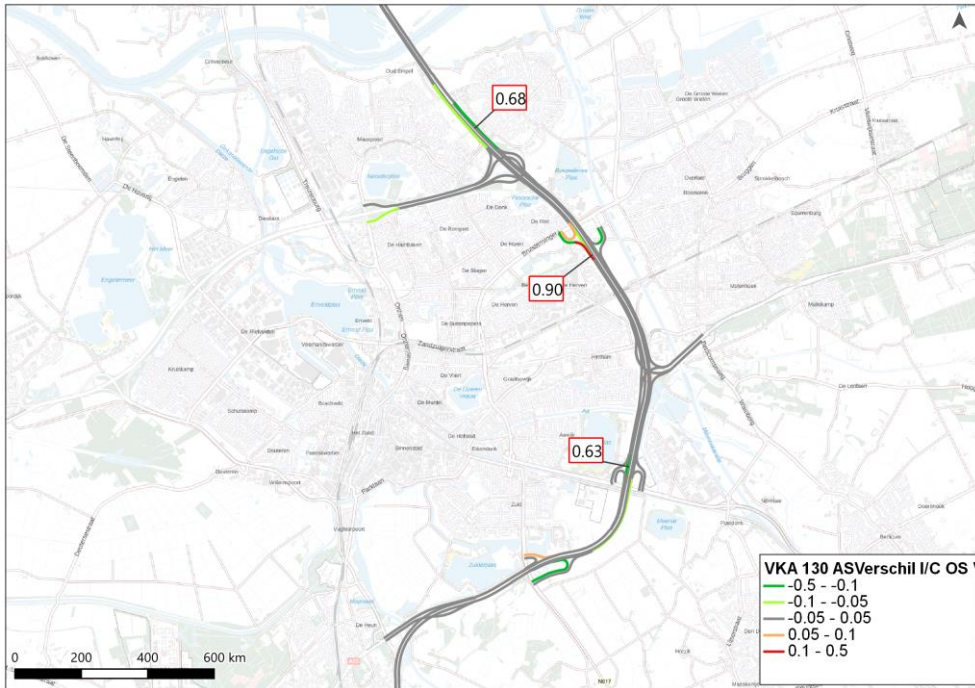
Afbeelding 8.2 Analyse verschil I/C tussen VKA en alternatief A2, deeltraject noord, ochtendspits



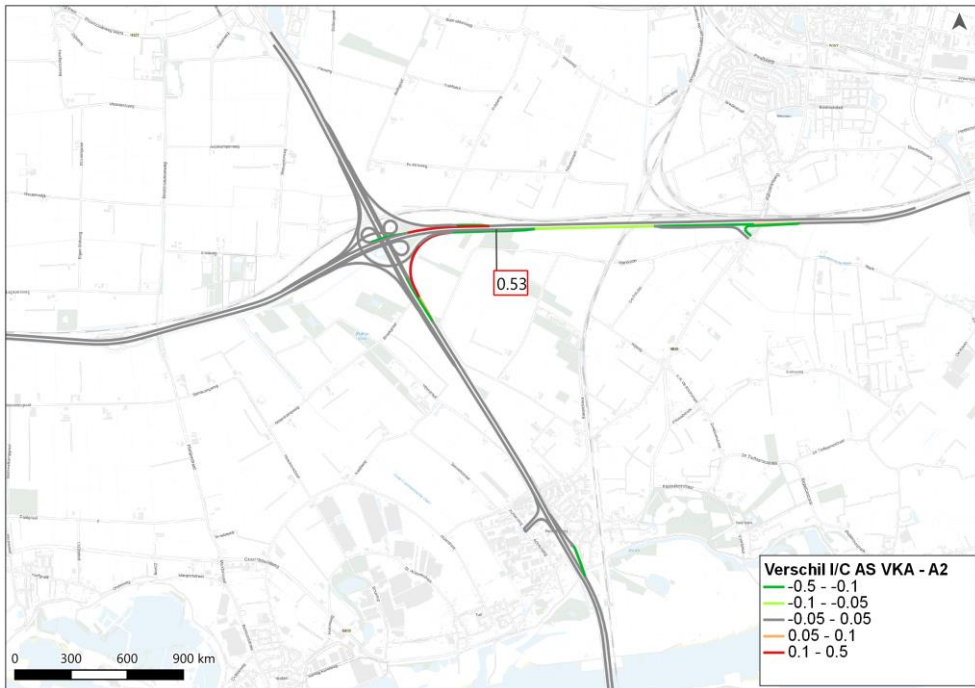
Afbeelding 8.3 Analyse verschil I/C tussen VKA en alternatief A2, deeltraject midden, ochtendspits



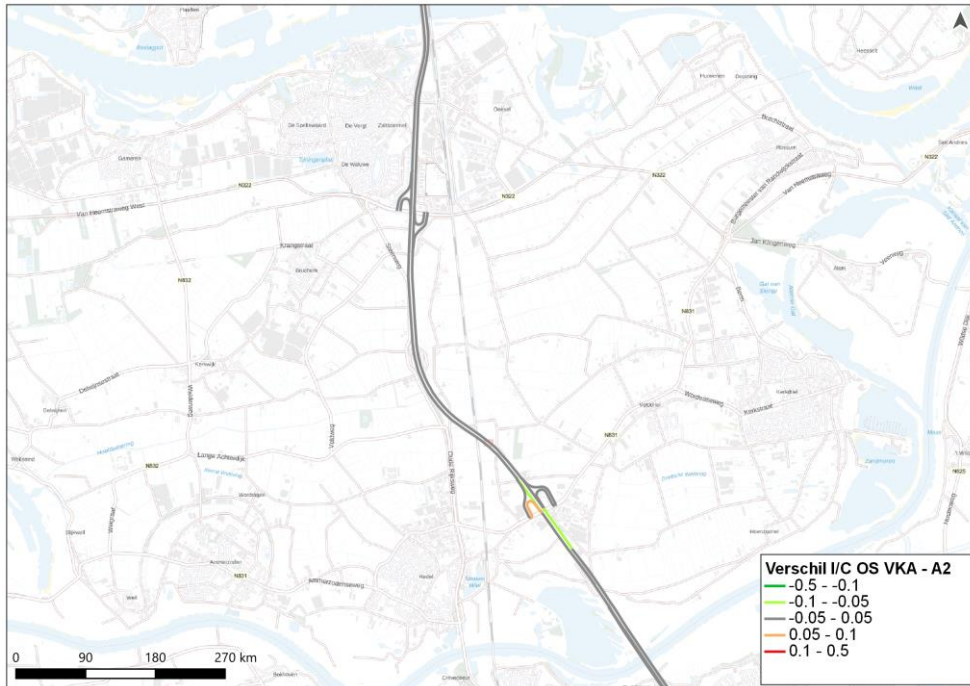
Afbeelding 8.4 Analyse verschil I/C tussen VKA en alternatief A2, deeltraject zuid, ochtendspits



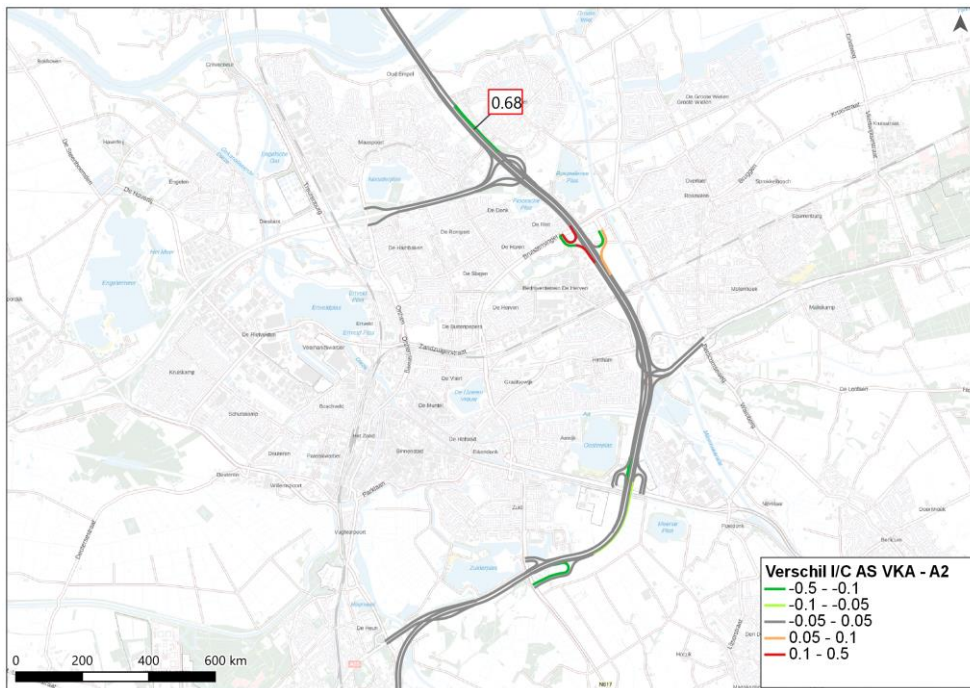
Afbeelding 8.5 Analyse verschil I/C tussen VKA en alternatief A2, deeltraject noord, avondspits



Afbeelding 8.6 Analyse verschil I/C tussen VKA en alternatief A2, deeltraject midden, avondspits



Afbeelding 8.7 Analyse verschil I/C tussen VKA en alternatief A2, deeltraject zuid, avondspits



8.3.2 Beoordeling VKA

De beoordeling van dit criterium blijft naar verwachting gelijk aan de beoordeling van alternatief A2. Aangezien dit alternatief een neutrale beoordeling ontving voor zowel het aantal slachtofferongevallen op het HWN als het aantal slachtofferongevallen op het OVN, wordt het VKA hier ook neutraal op beoordeeld.

8.4 Conclusies

De ontwerpkeuzes die in het VKA zijn genomen leiden tot een samenstelling van elementen vanuit de kansrijke alternatieven die over het algemeen bevorderlijk zijn voor de verkeersveiligheid. Over het algemeen zijn dezelfde risico's aanwezig als bij kansrijk alternatief A2 en zijn ook de I/C-verhoudingen vergelijkbaar. Daar waar de risico's hiervan afwijken, betekent dit vaak een verbetering. Desalniettemin zijn de verschillen niet groot genoeg om een positievere algehele beoordeling toe te kennen aan het VKA ten opzichte van kansrijk alternatief A2. Het VKA scoort positief op het criterium kritische ontwerpelementen, met name op het noordelijke deelgebied. Het VKA scoort neutraal op het criterium aantal slachtofferongevallen. Ten aanzien van de bijdrage aan de verkeersveiligheidsdoelstellingen kan dus ook hetzelfde worden gesteld als in hoofdstuk 7 is gesteld voor de kansrijke alternatieven. Er is cijfermatig weliswaar een beperkte bijdrage, omdat het verschil in aantal slachtofferongevallen ten opzichte van de referentie niet significant is, maar locatiespecifiek vinden er verbeteringen plaats aan de verkeersveiligheid, omdat bestaande knelpunten worden weggenomen.

8.5 Doorkijk naar de planuitwerking

De volgende stap is om het VKA nader uit te werken tot een integraal inpassend ontwerp (IIO) in de planuitwerkingsfase. In deze fase zal ook een projectMER opgesteld worden. In principe blijft deze VVE in die fase gelden. Zoals in paragraaf 8.1 werd genoemd, zullen in de planuitwerkingsfase nieuwe NRM-berekeningen worden uitgevoerd voor het VKA. Deze berekeningen zullen worden gebruikt bij het opstellen van het projectMER. Er zijn 2 mogelijke redenen om in de planuitwerking de VVE aan te passen:

- 1 er vinden significante ontwerpwijzigingen plaats in het IO en/of;
- 2 de NRM intensiteiten wijzigen significant (te controleren aan de hand van een gevoeligheidsanalyse).

Indien één of beide gebeurtenissen opgaan, moet de VVE worden aangepast op basis van het IO vóór de maatregelenanalyse.

9

MITIGATIE EN COMPENSATIE: Welke maatregelen kunnen de effecten op verkeersveiligheid verminderen of voorkomen?

Bevindingen op het gebied van verkeersveiligheid zijn gedurende het ontwerpproces meegenomen in de verkenning. Daarom zijn in de hier beoordeelde ontwerpen voor een groot deel al mitigatie-, compensatie- en optimalisatiemaatregelen opgenomen. Ook bevat het flankerende breed mobiliteitspakket maatregelen die de verkeersveiligheid op het traject kunnen verbeteren. Wel kan nog een slag worden gemaakt met maatregelen die pas in beeld komen op het niveau van de planuitwerking. De belangrijkste hiervan zijn maatregelen op het onderliggend wegennet. Zoals blijkt uit de analyse, is er weinig verbetering van de verkeersveiligheid op het OWN te verwachten als gevolg van de kansrijke alternatieven. Een mogelijke optimalisatieslag kan dus zijn om te kijken naar een veilige inrichting van kruispunten op de routes naar de A2, waar naar verwachting het verkeer op het OWN naartoe zal schuiven. Zo kan op deze routes overwogen worden om op locaties die niet direct aan een aansluiting grenzen rotondes aan te leggen. Dit is met name van belang voor de nieuw aan te leggen gebiedsontsluitingswegen bij Waardenburg en Empel.

10

LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE: Wat zijn onzekerheden met betrekking tot de gebruikte informatie?

De informatie die gebruikt is voor deze studie is grofweg op te delen in ontwerp, verkeerscijfers en landelijk beschikbare data. Zoals eerder benoemd, is voor deze studie gebruik gemaakt van het richtlijnconforme elementair ontwerp (EO) en op knelpuntlocaties het inpassingsontwerp (IO). Het EO heeft als eigenschap dat de verkeersveiligheidsrisico's afnemen als gevolg van het volledig volgen van de richtlijnen. In het uiteindelijke ontwerp zullen daar echter toch op een aantal punten concessies in worden gemaakt. Voor de in deze fase geconstateerde knelpunten zijn deze concessies nu in beeld en konden deze dus meegenomen worden. Het gaat hier om zowel de ruimtelijke knelpunten als knelpunten op het gebied van verkeersveiligheid. Hoewel dit ontwerp dus nog geen volledig IO is, zijn alle ontwerpkeuzes die invloed hebben op de verkeersveiligheid dus naar verwachting in beeld.

De verkeerscijfers die gebruikt zijn, zijn afkomstig van het NRM. Bij gebruik van een dergelijk verkeersmodel spelen er altijd modelonzekerheden. Het NRM wordt regelmatig gekalibreerd en gevalideerd door experts, maar is toch een versimpelde weergave van de werkelijkheid. Ook speelt het feit dat het NRM vooral bedoeld is voor analyse van het hoofdwegennet. Toedeling op het onderliggend wegennet wordt op een minder verfijnde manier gedaan dan bijvoorbeeld regionale modellen doen. Daarom kunnen er geen gedetailleerde analyses worden uitgevoerd met betrekking tot de verkeersveiligheid op het OVN op basis van het NRM. Het detailniveau dat het NRM biedt is echter wel passend bij de verkenning.

Tot slot is er in deze studie landelijke data gebruikt zoals ongevalgegevens uit BRON, landelijke risicocijfers en correctiefactoren. Zoals al eerder benoemd, is de volledigheid van ongevalldata in BRON te betwisten. De toename van het aantal ongevallen tussen 2014 en 2018 is dan ook vooral toe te schrijven aan de toenemende registratiegraad. Bovendien is veel informatie over ongevallen onzichtbaar geworden als gevolg van de invoering van de AVG. Hierdoor is het moeilijker conclusies te trekken over risicolocaties op basis van ongevalldata. Andere informatie over risicolocaties, zoals de patiëntenkaart en de lijst van black spots was ten tijde van de uitvoering van dit onderzoek niet up-to-date en werd daardoor niet verstrekt.

11

REFERENTIES

[Lit. 1] Witteveen+Bos (2020). MIRT-verkenning A2 Deil-Vught. Ontwerpnota.

[Lit. 2] Witteveen+Bos (2020). MIRT-verkenning A2 Deil-Vught. Notitie Reikwijdte en Detailniveau.

Bijlage(n)

BIJLAGE: TERMINOLOGIE

Term	Definitie
Autonome ontwikkeling	De te verwachten ontwikkelingen in het gebied die hoe dan ook plaatsvinden, ook als het plan/project niet wordt uitgevoerd. Hierbij wordt alleen rekening gehouden met de uitvoering van beleidsvoornemens waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden.
Bevoegd gezag	Het bestuursorgaan dat in een bepaalde zaak of procedure gerechtigd is omtrent die zaak of procedure besluiten te nemen of beschikkingen af te geven.
Commissie voor de m.e.r.	Onafhankelijke commissie die adviseert over de inhoud en kwaliteit van de informatie in milieueffectrapporten.
Compensatie	Het creëren van nieuwe waarden die vergelijkbaar zijn met verloren gegane waarden.
Cumulatieve effecten	Samengenomen effecten van verschillende activiteiten op het milieu, waarbij het effect van een enkele activiteit niet schadelijk hoeft te zijn, maar het gezamenlijk effect van de activiteiten mogelijk wel.
Depositie	De hoeveelheid van een stof die neerslaat per tijdseenheid en per oppervlakte-eenheid. Bijvoorbeeld stikstofdepositie.
Elementair ontwerp (EO)	Het geometrisch wegontwerp waarbij ontwerpelementen van de kansrijke alternatieven richtlijnconform worden ingetekend.
Functioneel ontwerp (FO)	Het wegontwerp waarbij principekeuzes inzichtelijk worden gemaakt en op een laag detailniveau worden ingetekend.
Habitatrichtlijn	Europese maatregel ter bescherming van (half-)natuurlijke landschappen en soorten van Europees belang. Deze is opgenomen in de Wet Natuurbescherming.
Hoofdwegennet (HWN)	Nagenoeg alle Rijkswegen van Nederland, aangevuld met een aantal zeer voornamelijk provinciale wegen
Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Programma waarbinnen de waterschappen en Rijkswaterstaat samenwerken aan de realisatie (prioritering en financiering) van de versterking van primaire waterkeringen waarvoor de noodzaak van versterking uit de beoordeling van deze waterkeringen is gebleken. Met de term Hoogwaterbeschermingsprogramma wordt zowel de alliantie, de programmadirectie, als het jaarlijks vastgestelde programma van versterkingswerken aangeduid.
Huidige situatie	Een beschrijving van de bestaande toestand van het milieu en de omgeving in het gebied waar het plan/project gevolgen kan hebben.
I/C-verhouding	De verhouding tussen de intensiteit (het aantal voertuigen op een wegvak in een bepaalde periode) en de capaciteit (het aantal voertuigen dat maximaal over een wegvak kan rijden in een bepaalde periode) op een weg.
Inpassingsontwerp (IO)	Het geometrisch wegontwerp waarbij rekening is gehouden met ruimtelijke, doorstromings- en verkeersveiligheidsknelpunten waardoor (gemotiveerd) afgeweken dient te worden van de ontwerprichtlijnen.
Kosten-batenanalyse (KBA)	Een analyse waarbij men de voor- en nadelen van een project of maatregelen vergelijkt, uitgedrukt in geld. Als de baten groter zijn dan de kosten, dan is het project economisch rendabel.
Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse (MKBA)	Analyse waarbij de kosten van maatregelen met de baten van deze maatregelen worden vergeleken, en waarbij ook niet-financiële componenten (zoals te vermijden slachtoffers en het behoud van cultuurhistorische waarden) worden gemonetariseerd (op geld gezet) en meegewogen.
Meekoppelkansen	Kansen om functies aan het project te koppelen die de ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid van een gebied versterken.

MER	milieueffectrapport. Doelt op het product (rapport)
m.e.r.	milieueffectrapportage. Doelt op de procedure (het proces)
MIRT	Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport.
Mitigerende maatregel	Maatregel om de nadelige invloed van een voorgenomen activiteit op te heffen of te verminderen.
Natura 2000	Een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Dit netwerk wordt de hoeksteen van het EU-beleid voor behoud en herstel van biodiversiteit. Natura 2000 omvat alle gebieden die beschermd zijn op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Beide richtlijnen zijn in Nederland opgenomen in de Natuurbeschermingswet.
NKA	Notitie Kansrijke Alternatieven, een (niet-wettelijk) document met als doel aan te geven welke alternatieven onderzocht gaan worden in de verkenning fase 2.
NNN	Het Natuurnetwerk Nederland is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden (voormalige Ecologische Hoofdstructuur). Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied. De provincies zijn verantwoordelijk voor het NNN.
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau, een (niet-wettelijk) document met als doel aan te geven wat onderzocht gaat worden in de m.e.r.-procedure.
NRM	Nederlands Regionaal Model, model voor langetermijnprognoses van de hoeveelheid verkeer.
Omgevingswet	De Omgevingswet integreert 26 wetten op het gebied van de fysieke omgeving in één wet. De Omgevingswet heeft betrekking op de gehele fysieke omgeving en vormt het nieuwe wettelijk kader voor onderwerpen als bodem, geluid, lucht, milieu, waterbeheer, ruimtelijke ordening, monumentenzorg en natuur.
Onderliggend wegennet (OWN)	De wegen die niet onder het hoofdwegennet vallen.
Plangebied	Het gebied waarbinnen de maatregelen aan de A2 plaatsvinden.
planMER	Milieueffectrapport opgesteld in de MIRT-verkenning, behorend bij een structuurvisie.
Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS)	Een metro-achtige spoorverbinding tussen de grote steden, met voldoende ruimte voor goederenvervoer.
Projectbesluit	Wettelijke procedure om onder andere de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk te regelen onder de Omgevingswet. Het projectbesluit kan direct regels van het Omgevingsplan (voorheen bestemmingsplan) aanpassen en desgewenst dienen als Omgevingsvergunning.
projectMER	Milieueffectrapport opgesteld in de MIRT-planuitwerking, behorend bij een tracébesluit of projectbesluit.
Quick Wins A2	Groot aantal maatregelen die al in de komende jaren genomen worden. Ze worden gerealiseerd en betaald door Rijk en Regio samen. Ze vallen uiteen in twee categorieën: maatregelen aan de infrastructuur en aanbieden van een andere manier van reizen.
Redelijkerwijs te beschouwen alternatieven	Alternatieven die het probleem oplossen (voldoende doelbereik), technisch en juridisch haalbaar zijn en zicht hebben op betaalbaarheid. Redelijkerwijs te beschouwen alternatieven zijn passend binnen de projectscope zoals benoemd in de startbeslissing, vragen geen politieke wijzigingen of projectoverstijgende aanpak en leiden tot onderscheidende milieueffecten.
Referentiesituatie	De referentiesituatie beschrijft de situatie in de toekomst als het betreffende plan of project niet wordt uitgevoerd. Het is als het ware de optelsom van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen.
Slimme en duurzame mobiliteit	Een scala aan maatregelen op het gebied van Smart Mobility, beter benutten en vraagsturing. Smart Mobility duidt op maatregelen die gebruik maken van ICT-toepassingen voor het sturen, geleiden en informeren van de wegbeheerder en reiziger. Beter benutten houdt in dat de bestaande weg beter gebruikt wordt, waardoor de capaciteit toeneemt. Vraagsturing duidt op maatregelen die het aantal weggebruikers verminderen of deze beter verspreiden over de tijd, waardoor de verkeersintensiteit afneemt.
Startbeslissing	Beslissing van de minister van IenW om de MIRT-verkenning te starten. Hiermee heeft de minister de financiële middelen ter beschikking gesteld om onderzoeken uit te voeren en een budget voor de maatregelen vastgesteld.

Structuurvisie	In een structuurvisie geeft de bevoegde overheid een integrale visie op een gebied. De structuurvisie bevat de hoofdlijnen van nieuwe ontwikkelingen van dat gebied.
Studiegebied	Het gebied waarbinnen de effecten van de maatregelen aan de A2 in kaart worden gebracht. Dit studiegebied verschilt per thema in het MER.
Toekomstvast	Een maatregel is toekomstvast wanneer deze in de toekomst nog altijd effectief is, ondanks veranderingen die in de tussentijd hebben plaatsgevonden.
Turbulentie	Het verstoorde proces van verkeersafwikkeling. Door samenvoegingen, invoegingen, splitsingen, uitvoegstroken, weefvakken et cetera ontstaat een afwijkende verkeersafwikkeling van die op een ongestoord (doorgaand) wegvak. Turbulentie resulteert vaak in lagere snelheden en een beperkte doorstroming.
VKA	Voorkeursalternatief. Het alternatief dat na afweging van de effecten op doelbereik, de omgeving en vanuit kosteneffectiviteit de voorkeur heeft.
VOA	Verkeersveilig Ontwerpen Auto(snel)wegen. Een methodiek opgesteld door Rijkswaterstaat om verkeersveiligheidsrisico's te detecteren en analyseren.
VVE	Verkeersveiligheidseffectbeoordeling. Een methodiek van Rijkswaterstaat om in grote aanleg en onderhoudsprojecten in het ontwerpstadium op een gestructureerde manier de verkeersveiligheidseffecten te kunnen beoordelen.
Wm	Wet milieubeheer.



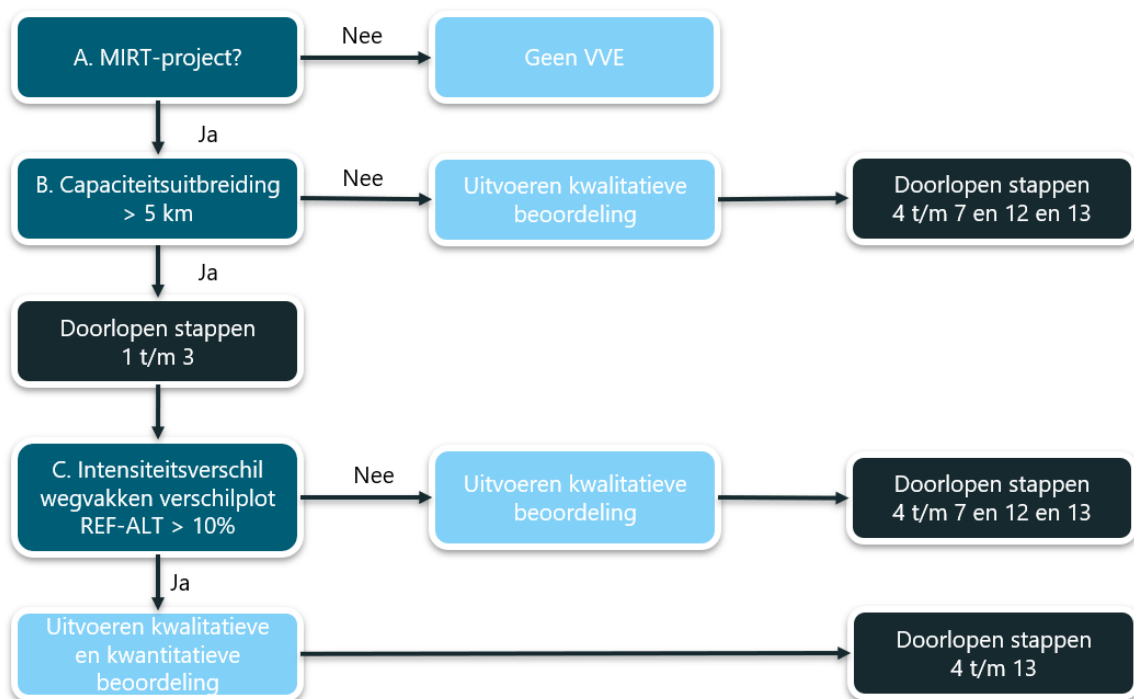
BIJLAGE: METHODIEK VERKEERSVEILIGHEIDSEFFECTBEOORDELING

II.1 Voorbereiding

II.1.1 Stap 1: bepalen noodzaak VVE

Eerst dient te worden bepaald of het uitvoeren van een VVE zinvol is. Hierbij speelt de lengte van het traject waarop in ten minste 1 van de alternatieven een capaciteitsuitbreiding plaatsvindt een rol. Indien deze lengte langer is dan 5 km, moet in ieder geval een kwalitatieve effectbeoordeling worden uitgevoerd. Daarnaast is het nodig te kijken naar de relatieve verschillen in intensiteiten tussen de referentiesituatie en de ontwerpalternatieven. Als dit verschil in ten minste één van de alternatieven groter is dan 10 %, dient er ook een kwantitatieve beoordeling te worden uitgevoerd. In afbeelding II.1.1 is een stappenplan weergegeven voor de uit te voeren stappen onder verschillende voorwaarden.

Afbeelding II.1.1 Stappenplan bepalen noodzaak verkeersveiligheidseffectbeoordeling



MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Aangezien het een MIRT-project betreft, en het projecttracé meer dan 5 km bedraagt, dient in ieder geval een kwalitatieve beoordeling te worden uitgevoerd. Ook is gebleken uit de NRM resultaten dat in elk van de alternatieven wegvakken bestaan met een intensiteitsverschil groter dan 10 %. Daarom is ook een kwantitatieve beoordeling uitgevoerd.

II.1.2 Stap 2: verzamelen basisgegevens

In tabel II.1.1 staat een overzicht van de benodigde basisgegevens om de verkeersveiligheidseffectbeoordeling uit te voeren.

Tabel II.1.1 Benodigde basisgegevens

	Basisgegevens	Bron	Instantie
I	situatietekeningen referentie en ontwerpalternatieven	Kader wegontwerpproces - Elementair Ontwerp (EO) en Inpassingsontwerp (IO) op enkele knelpuntlocaties	projectteam A2 Deil-Vught (Consortium)
II	verkeerscijfers referentie en ontwerpalternatieven	Verkeersmodel NRM Zuid 2019	projectteam A2 Deil-Vught (Consortium), RWS Regio ZN
III	ongevalgegevens	BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland)	RWS CIV
IV	risicocijfers RWS per wegtype (ongevallen per miljoen voertuigkilometers)	Bestand Risicocijfer Verkeersveiligheid 2004-2015	RWS GPO Wegen en Geotechniek
V	kencijfers maatschappelijke kosten	-	RWS WV
VI	verkeersveiligheidsrisico's huidige situatie	Patiëntenkaart	RWS Regio ZN

MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Bovenstaande gegevens zijn verzameld, met enkele uitzonderingen. Op moment van opstellen, was er geen functionele en actuele versie van de Patiëntenkaart Verkeersveiligheid van Rijkswaterstaat beschikbaar. De lijst met Black Spots (BS) uit Veilig over Rijkswegen bevat geen locaties binnen het onderzoekstracé. Voor het identificeren van risicovolle situatie op basis van bestaande data is gebruik gemaakt van ongevallendata en rapporten van verkeersveiligheidsinspecties (VVI's). Ook waren er geen NRM-cijfers van een recent jaar beschikbaar. De intensiteiten voor de huidige situatie zijn verkregen door intensiteiten uit het meest recente NRM jaar, 2014, te gebruiken. Deze zijn opgehoogd met vaste groeipercentages voor personenauto's en vrachtauto's die zijn verkregen door het totaal van intensiteiten te vergelijken met INWEVA-data uit 2018. Hiermee zijn fictieve NRM-intensiteiten voor 2018 mee verkregen. Deze intensiteiten zijn tevens gebruikt in de MER deelrapporten Verkeer, Luchtkwaliteit, Geluid en Natuur. Verrijking van de NRM-resultaten heeft plaatsgevonden met de Rijkswaterstaat verrijkingstool. Voor de referentiesituatie en de alternatieven is gebruik gemaakt van toekomstscenario 2040HOOG. Voor de gehanteerde uitgangspunten voor de NRM-berekeningen, raadpleeg de 'Uitgangspuntennotitie MIRT verkenning A2 Kp Deil - Kp Vught' (JK/10019/2019/0031).

II.1.3 Stap 3: bepalen invloedgebied verkeersveiligheid

Infrastructurele ingrepen hebben niet alleen effect hebben op het plangebied zelf, maar ook op intensiteiten in het omliggende gebied. Daarom kunnen in de omgeving ook effecten optreden op het gebied van verkeersveiligheid. In een verkeersveiligheidseffectbeoordeling dient daarom ook het invloedgebied meegenomen te worden. Door onderscheid te maken tussen onderzoekstracé, overige Rijkswegen en onderliggend wegennet, wordt het effect van een maatregel op verschillende wegtypen inzichtelijk, waaronder het effect op sluipt- en doorgaand verkeer. Het invloedgebied wordt bepaald op basis van de volgende stappen:

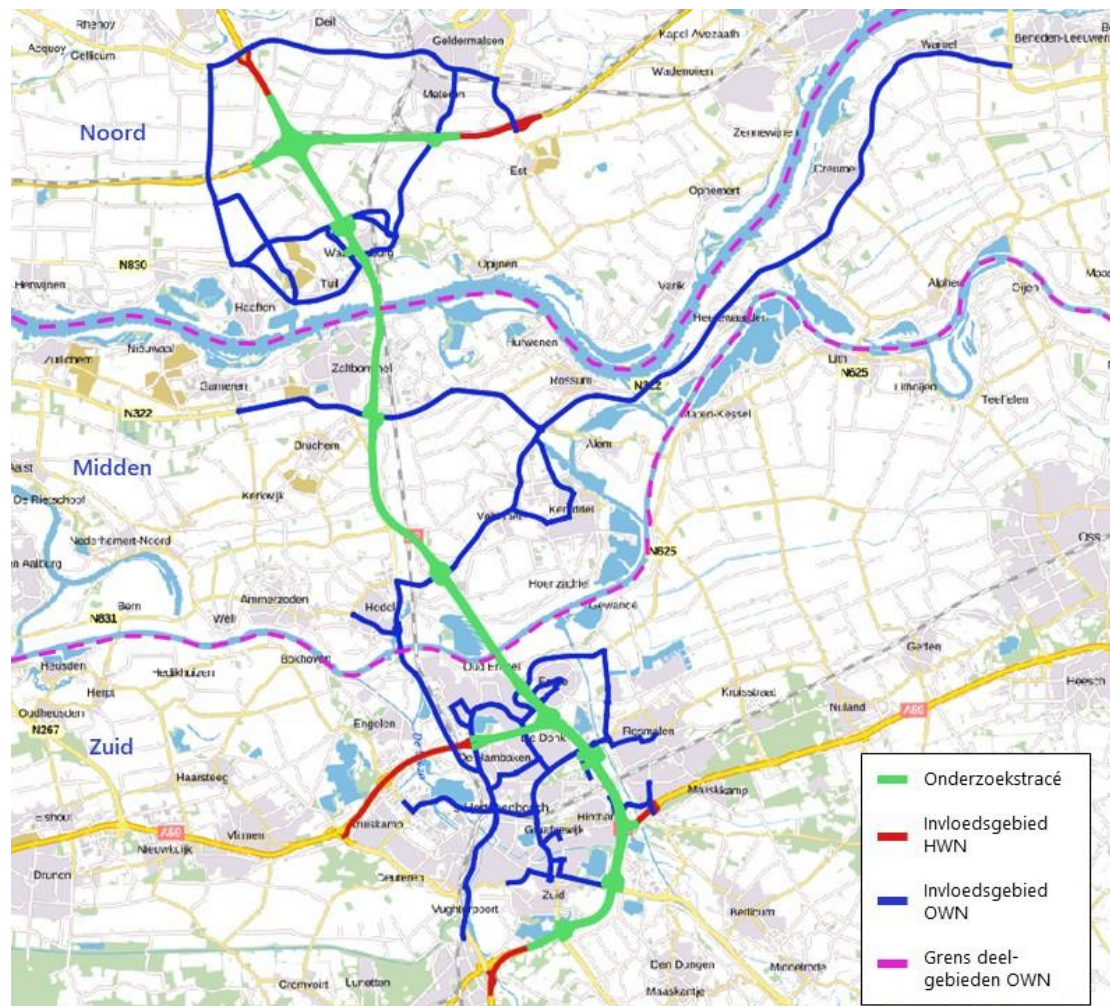
- 1 werkdagintensiteiten uit het NRM omrekenen naar weekdagintensiteiten;
- 2 per ontwerpalternatief een relatieve verschilplot maken tussen de referentiesituatie en het ontwerpalternatief op basis van aantallen motorvoertuigen per etmaal voor het planjaar;

- 3 per verschilplot de wegen selecteren met een verschil van minimaal 10 %, met een minimum intensiteit van 2.500 (A-wegen)/1.000 (N-wegen) voertuigen per etmaal;
- 4 van alle verschilplots de geselecteerde wegen uit stap 3 samenvoegen;
- 5 een cordon trekken om de geselecteerde wegen en het netwerk sluitend maken zodat een realistisch invloedsgebied ontstaat waarin zich alle alternatieve routes bevinden.

MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Een eerste selectie van wegvakken is gemaakt op basis van stap 1 tot en met 4. Daar bovenop is nog het criterium gehanteerd dat wegvakken binnen een straal van 25 km van het onderzoekstracé dienen te liggen. Met Rijkswaterstaat is afgestemd dat dit een realistisch zoekgebied is. De selectie is voorgelegd aan de adviseur verkeersveiligheid van Rijkswaterstaat ZN. In afstemming zijn enkele wegvakken toegevoegd en verwijderd en is het netwerk sluitend gemaakt. Aandachtspunt is dat het OWN in een VVE als 1 entiteit wordt beoordeeld, terwijl het invloedsgebied OWN in deze studie erg uitgestrekt en divers is. Om toch meer inzicht te krijgen in gebiedsspecifieke effecten op het OWN, is het invloedsgebied OWN daarom in 3 deelgebieden opgedeeld: noord, midden en zuid. Voor de uiteindelijke beoordeling MER worden de deelgebieden weer samengevoegd tot 1 OWN. Het resultaat is onderstaand invloedsgebied.

Afbeelding II.1.2 Invloedsgebied verkeersveiligheid



II.2 Kwalitatieve beoordeling onderzoekstracé

II.2.1 Stap 4: huidige situatie

De huidige situatie op het onderzoekstracé wordt in kaart gebracht op basis van ongevalgegevens en locatie-analyse. Op basis van de meest recente ongevalgegevens van de afgelopen 5 jaar uit het Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland (BRON) kunnen ongevalspatronen bepaald worden voor het onderzoekstracé inclusief de aansluitpunten. Deze kunnen locatiespecifiek in kaart worden gebracht kijkend naar ongevalskenmerken als de aard ongeval, betrokken partijen en de afloop. Aanvullend bieden rapporten van verkeerveiligheidsinspecties (VVI's) inzicht in gedetecteerde risicovolle locaties. Ook doorlopen enkele verkeerveiligheidsexperts en wegontwerpers van het projectteam het tracé om risicovolle situaties te identificeren.

Doelen van deze stap:

- 1 detecteren van locaties met een verhoogd ongevalsrisico;
- 2 identificeren van mogelijke oorzaken in het wegbeeld/wegontwerp.

Geïdentificeerde risico's worden gescoord aan de hand van een risicomatrix (weergegeven in afbeelding II.2.1) waarin de kans en het gevolg van een risico worden gecombineerd. De resultaten worden samengevat in een tabel waarin de risico's naar locatie zijn samengevat inclusief de beoordeling. Dit is een overzicht van verkeerveiligheidsrisico's die mogelijk niet direct terugkomen in de ongevallendata, maar die wel moeten worden aangepakt.

Afbeelding II.2.1 Risicomatrix verkeerveiligheid

Gevolgen		Potentiële Kans (op Wegvak/Kruispunt)		
Categorie	Afloop	a. Niet vaak	b. Regelmatig	c. Vaak
		Zal minder dan 1 keer per jaar voorkomen	Zal minimaal 1 keer per jaar voorkomen	Zal meerdere keren per jaar voorkomen
1. Matig	Letsel Zwaar UMS			
2. Ernstig	Ernstig Letsel Grootschalige schade			
3. Zeer ernstig	Zeer ernstig letsel Verkeersdode(n)			
Toelichting risico's				
Gemiddeld risico		Situatie met kans op materiële schade en letsel		
Groot risico		Situatie met kans op ernstige verkeersslachtoffers		
Zeer groot risico		Situatie met kans op verkeersdode(n)		

MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Voor dit project zijn voor de huidige situatie de ongevallen meegenomen die hebben plaatsgevonden binnen het plangebied op de A2, de aansluitingen en in de knooppunten. De jaren 2014 tot 2018 zijn in beschouwing genomen. Door de grote hoeveelheid weggevallen data als gevolg van de AVG, zijn ongevalspatronen onderzocht op basis van de afloop, de aard en de voertuig-/objecttypes. Voor veel geregistreerde ongevallen is (een deel van) deze informatie echter niet beschikbaar. Dit bemoeilijkt ook het koppelen van ongevallen aan specifieke risico's. Een omschrijving van de bevindingen is opgenomen in paragraaf 5.1.

Vanwege de beperkte bruikbaarheid van de ongevalldata voor het identificeren van specifieke risico's, is voor het vaststellen en beoordelen van risico's gebruik gemaakt van de VOA-methodiek (Verkeersveiligheid Op Auto(snel)wegen). De geconstateerde VOA-risico's zijn vervolgens geverifieerd met ongevalldata en constatering uit de VVI rapporten. De volledige VOA-rapportage is te vinden in de bijlage.

II.2.2 Stap 5: variant 'niets-doen'

Een verandering in verkeersstromen in de referentiesituatie kan leiden tot een verandering van de beoordeling van een bepaald risico. Daarom dienen de in stap 4 geconstateerde risico's ingeschaald te worden voor de referentiesituatie. Dit kan resulteren in:

- 1 het verzwaren van risico's waar er meer weggebruikers aan worden blootgesteld (bij toename intensiteit);
- 2 nieuwe risico's die ontstaan (bijvoorbeeld een nieuwe filekiem of als gevolg van een autonoom plan);
- 3 risico's wijzigen niet, omdat de verschillen in intensiteiten te klein zijn of het risico niet afhankelijk is van verschil in intensiteiten.

Het resultaat van deze stap is een nieuwe risicotabel voor de referentiesituatie.

MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

In de tabel bij de VOA-analyse is een kolom voor de beoordeling van het risico in de referentiesituatie toegevoegd. In veel gevallen blijft deze gelijk.

II.2.3 Stap 6 en 7: projectalternatieven - nieuwe risico's en beheersen risico's huidige situatie

Vanwege de infrastructurele verschillen tussen de projectalternatieven en de huidige situatie, is het niet mogelijk de beoordeling van de projectalternatieven te baseren op de beoordeling van de huidige situatie. De kwalitatieve beoordeling van de alternatieven vindt daarom plaats aan de hand van een apart uit te voeren VOA-analyse.

De VOA-methodiek bevat grofweg 3 onderdelen:

- 1 het signaleren van potentieel risicovolle situaties aan de hand van attentiepunten (welke in het Kader Verkeersveiligheid voor elke fase van een planstudie zijn aangegeven);
- 2 het signaleren van potentieel risicovolle situaties aan de hand van 5 verkeersveiligheidsprincipes van een human factors analyse door middel van de methodiek rittenanalyse (alle mogelijke ritten door het plangebied worden afgelegd);
- 3 het inschalen van geconstateerde verkeersveiligheidsrisico's naar ernst door middel van een gekwantificeerde risico index waarbij de potentiële ongevalskans in relatie tot het potentiële letselrisico staat.

Uit de bijgewerkte VOA-analyse na de knelpunten kan direct worden afgeleid welke risico's uit de huidige situatie beheerst worden in de alternatieven. Elk risico wordt per alternatief voorzien van een toelichting hoe deze verandert. Het resultaat van deze stappen is een tabel van nieuw gesignaleerde risico's en een herbeoordeling van huidige risico's voor de ontwerpalternatieven.

MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

De VOA-analyse is in deze verkenning uitgevoerd in 3 fases voordat deze als input voor de VVE is gebruikt. Onderstaand worden de fases en hun resultaat toegelicht:

- 1 voor oplevering van de 50 %-versie van het MER deelrapport verkeersveiligheid is een VOA-analyse uitgevoerd om risico's in de huidige en referentiesituatie te identificeren en in te schalen;
- 2 voor de knelpuntenanalyse in het ontwerpproces zijn risico's uit stap 1 opnieuw ingeschaald en zijn nieuwe risico's geïdentificeerd voor de ontwerpalternatieven op basis van het elementair ontwerp;
- 3 nadat het wegontwerp voor een aantal knelpuntenlocaties is aangepast, is de VOA-analyse bijgewerkt op basis van de voor deze locaties gemaakt ingepaste ontwerp. De hieruit resulterende risico's en inschaling zijn gebruikt als input voor de VVE. De VOA-rapportage is te vinden in de bijlage.

II.3 Kwantitatieve beoordeling

II.3.1 Stap 8: prognosticeren slachtofferongevallen onderzoekstracé

De volgende stap is om een geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen in het plangebied voor het planjaar vast te stellen. Dit gebeurt voor de referentiesituatie en de ontwerpalternatieven op basis van de landelijke risicocijfers, de I/C-verhoudingen en de kwalitatieve beoordeling uit stappen 4 tot en met 7. Voor het prognosticeren van het aantal slachtofferongevallen worden stappen A tot en met E doorlopen. Hierbij worden B tot en met E per dagdeel doorlopen.

A. Onderzoekstracé opdelen

De kwantitatieve doorrekening start met het opdelen van het onderzoekstracé naar deeltrajecten. Een deeltraject start of eindigt bij een wijziging in:

- wegcategorie (bijvoorbeeld van ASW naar AW); of
- aantal rijstroken (bijvoorbeeld van 2x2 naar 2x3); of
- I/C-verhouding (bijvoorbeeld van categorie 0,4-0,5 naar 0,5-0,6).

B. Kwalitatief verkeersveiligheidsniveau deeltraject bepalen

MIRT-verkenning A2 Deil - Vught

In afstemming met de adviseur verkeersveiligheid van Rijkswaterstaat ZN zijn onderstaande deeltrajecten gekozen. Opdeling van deeltraject 4 in 4a en b heeft te maken met het toevoegen van een extra aansluiting in alternatief B. Opdeling van deeltraject 8 in 8a, b en c heeft te maken met de lengte van de hoofdrijbaan van de Ring. Het aantal rijstroken en de I/C-verhouding verandert niet tussen deze deeltrajecten. Op de A15 bij knooppunt Deil is alleen de A15Re meegenomen als deeltraject, omdat hier aanpassingen aan de hoofdrijbaan plaatsvinden. Op de A15Li vinden ook aanpassingen plaats, maar alleen aan de rangeerbaan en verbindingswegen. De hier geconstateerde risico's worden gekoppeld aan deeltraject 1 van de A2.

De bij de deeltrajecten vermelde afstand geldt voor de huidige situatie. In de ontwerpalternatieven kan deze afwijken. Het NRM is hierbij leidend. De stappen voor het komen tot een fictief en geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen per deeltraject zijn voor elke richting apart doorlopen (dus 29 deeltrajecten) en vervolgens per locatie samengevoegd om tot 15 deeltrajecten te komen.

Tabel II.2 Deeltrajecten A2

Nummer	Traject A2Re (N-Z)	Afstand NRM huidig (m)	Traject A2Li (Z-N)	Afstand NRM huidig (m)
1	Deil-Waardenburg	1.420	Waardenburg-Deil	2.190
2	Waardenburg-Zaltbommel	3.760	Zaltbommel-Waardenburg	3.750
3	Zaltbommel-Kerkdriel	4.200	Kerkdriel-Zaltbommel	3.690
4a	Kerkdriel-Empel Noord	2.900	Empel Noord-Kerkdriel	3.010
4b	Empel Noord-Empel	370	Empel-Empel Noord	470
5	Empel-Rosmalen par	880	Rosmalen-Empel par	840
6	Rosmalen-Hintham par	1.140	Hintham-Rosmalen par	1.510
7	Hintham-Veghel par	910	Veghel-Hintham par	800
8a	Empel-Rosmalen hoofd	2.320	Rosmalen-Empel hoofd	2.500
8b	Rosmalen-Hintham hoofd	2.100	Hintham-Rosmalen hoofd	2.100
8c	Hintham-Veghel hoofd	2.180	Michielsgestel-Hintham hoofd	3.800
9	Veghel-Michielsgestel	1.540	Michielsgestel-Veghel par	1.570
10	Michielsgestel-Vught	780	Vught-Michielsgestel	590

Tabel II.3 Deeltrajecten A15 en A59

Nummer	Traject rijrichting Rechts (W-O)	Afstand NRM huidig (m)	Traject rijrichting Links (O-W)	Afstand NRM huidig (m)
11	A15Re Deil-Meteren	2.080	n.v.t.	
12	A59Re Maaspoort-Empel	1.100	A59Li Empel-Maaspoort	1.120

Vervolgens worden verkeersveiligheidsrisico's die geconstateerd zijn in de stappen 4 tot en met 7 gekoppeld aan de deeltrajecten. Hierdoor ontstaat er een overzicht van de risico's die per deeltraject bestaan. Wanneer deze solitaire risico's samen worden beschouwd, kan op basis van expert judgement een kwalitatief eendoordeel verkeersveiligheid worden gegeven aan elk traject. Deze kwalitatieve eendoordelen worden meegenomen in de kwantitatieve risicobepaling.

MIRT-verkenning A2 Deil - Vught

Voor de MIRT-verkenning A2 Deil-Vught is een algemeen eendoordeel aan de deeltrajecten gekoppeld, gebaseerd op de cumulatie van geconstateerde risico's uit de VOA-analyse (inclusief hun ernst) en het aantal slachtofferongevallen dat in elk deeltraject heeft plaatsgevonden. Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen de dagdelen. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in paragraaf 6.1.1.

C. Project risicocijfer verkeersveiligheid bepalen

Rijkswaterstaat GPO heeft een gevalideerd, landelijk, basisbestand voor het Rijkswegennet met risicocijfers verkeersveiligheid en grafieken voor de relatie slachtofferongevallenrisico en I/C-verhouding. Het risicocijfer is gedifferentieerd naar wegtype en aantal rijstroken op basis van het aantal slachtofferongevallen per miljard motorvoertuigkilometers over de periode 2004- 'meest recent'. Met behulp van dit overzicht en de I/C-verhoudingen uit het NRM, kunnen voor elk deeltraject de risicocijfers per dagdeel worden bepaald.

D. Gecorrigeerd project risicocijfer verkeersveiligheid bepalen

Vervolgens wordt het kwalitatieve oordeel en de I/C-verhouding van de deeltrajecten gebruikt om een correctiefactor te bepalen waarmee het landelijk risicocijfer wordt aangepast om tot een uiteindelijk risicocijfer per deeltraject te komen. Dit gebeurt op basis van een gekalibreerde tabel met correctiefactoren die is opgenomen in het kader.

E. Bepalen fictief en geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen

Op basis van de verkeersprestatie in miljarden voertuigkilometers per jaar, en het bijgestelde risicocijfer slachtofferongevallen wordt het fictief aantal slachtofferongevallen bepaald voor de huidige situatie en het geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen voor de situatie 'niets-doen' en de projectalternatieven. Dit wordt voor elk dagdeel gedaan.

MIRT-verkenning A2 Deil - Vught

De tabel met fictief en geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen is terug te vinden in paragraaf 6.1.1. Onderliggende berekeningen van de risicocijfers zijn terug te vinden in de bijlage. Een aandachtspunt hierbij is dat de I/C-verhoudingen op basis van verrijkte verkeerscijfers niet direct uit het NRM beschikbaar waren. Deze zijn dus voor elk wegvak bepaald met een correctiefactor op de werkdag I/C-verhouding op basis van de werkdagintensiteit en de weekendintensiteit. Hetzelfde is gedaan voor de wegvakken van het invloedsgebied HWN. Dit is in overleg met de NRM-expert gedaan.

II.3.2 Stap 9: prognosticeren ongevallen overig hoofdwegennet

Vervolgens wordt het aantal slachtofferongevallen geprognosticeerd op de overige hoofdwegen in het invloedsgebied. In tegenstelling tot het onderzoekstracé, wordt hiervoor geen gebruik gemaakt van een kwalitatieve beoordeling bij het bepalen van de risicocijfers. Er wordt gebruik gemaakt van op wegtype en rijstroken geclusterde wegvakken in plaats van deeltracés. Voor deze clusters wordt een gewogen I/C-verhouding bepaald op basis waarvan het risicocijfer wordt vastgesteld. De weging vindt plaats op basis van verkeersprestatie in miljard voertuigkilometers per jaar. Ook deze stap wordt uitgevoerd voor de ochtendspits, avondspits en restdag. Het resultaat is een tabel met fictieve en geprognosticeerde aantallen slachtofferongevallen op het overige hoofdwegennet.

II.3.3 Stap 10: prognosticeren veiligheidseffect onderliggend wegennet

In deze stap wordt gekeken naar het verkeersveiligheidseffect op het OWN door te kijken naar de verschuiving van verkeer van het relatief onveilige OWN naar het relatief veilige HWN.

Dit wordt gedaan door voor de huidige situatie, de referentiesituatie en elk alternatief de verkeersprestatie op het OWN naast de verkeersprestatie op het HWN te leggen.

MIRT-verkenning A2 Deil - Vught

Bij de beoordeling van de verkeersveiligheid op het OWN is gekeken naar de verandering in de ratio verkeersprestatie HWN/verkeersprestatie OWN, en naar de absolute verandering van de verkeersprestatie op het OWN.

II.4 Gebundelde beoordeling verkeersveiligheid

II.4.1 Stap 11: integrale beoordeling verkeersveiligheidsniveau alternatieven

In deze stap worden de resultaten uit de kwalitatieve en kwantitatieve beoordeling gebundeld om tot een totale beoordeling per alternatief en een rangorde te komen. Voor de VVE wordt dit gedaan ten opzichte van de huidige situatie om inzicht te bieden in de bijdrage van elk alternatief aan de projectdoelstellingen op het gebied van verkeersveiligheid.

MIRT-verkenning A2 Deil - Vught

Beoordeling geschiedt aan de hand van de algemene schaal gepresenteerd in paragraaf 4.2. van dit rapport en bevat een hoofdstuk 'Conclusies VVE' om de gebundelde beoordeling samen te vatten en toe te lichten in het kader van de projectdoelstellingen van verkeersveiligheid.

II.4.2 Stap 12: bepalen voorkeursalternatief verkeersveiligheid

Voor het MER vindt de beoordeling plaats ten opzichte van de referentiesituatie en niet de huidige situatie. Deze MER-beoordeling vormt de basis om een voorkeursalternatief verkeersveiligheid te kiezen.

MIRT-verkenning A2 Deil - Vught

Beoordeling geschiedt voor elk criterium apart aan de hand van de specifieke beoordelingsschalen gepresenteerd in paragraaf 4.2. Het rapport bevat een hoofdstuk 'Conclusies MER' waarin de MER-beoordeling van de alternatieven op het gebied van verkeersveiligheid worden besproken alsmede mogelijkheden tot mitigatie, compensatie en optimalisatie, en leemten in kennis.

II.4.3 Stap 13: opstellen VVE-rapport

MIRT-verkenning A2 Deil - Vught

Zoals besproken, is in overleg met Rijkswaterstaat ervoor gekozen het VVE-rapport en het MER-deelrapport te bundelen.

II.4.4 Stap 14: output leveren

De gegevens uit de VVE worden geleverd aan andere disciplines en fasen:

- aantal slachtofferongevallen is input voor de MKBA;
- gehele VVE en deelrapport MER vormen input voor het komen tot een VKA;
- resterende verkeersveiligheidsrisico's vormen input voor de planuitwerkingsfase.



BIJLAGE: VOA-ANALYSE

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.

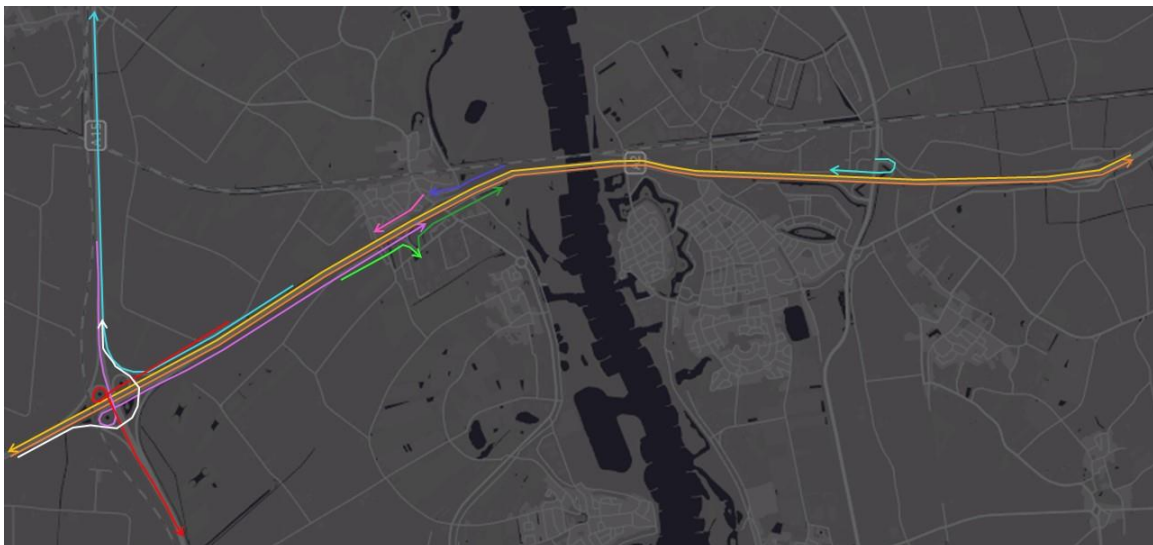
Vanwege het grote aantal knooppunten en aansluitingen in de deeltrajecten, is er een zeer grote hoeveelheid unieke ritten te identificeren. Bij veel van deze ritten komen bestuurders echter dezelfde risicovolle situaties tegen. Om de vastlegging efficiënt en overzichtelijk te houden, is er voor gekozen 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 verkeersdrukke, 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 terecht komen 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 Waardenburg. 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 verbindingsoog 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 tapsamenvoeging (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 collision 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 VVn 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 verval.	De krappe lus A2Li > A15Li verval.	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 VVn 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 Goldschalkstraat, 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

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	
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			

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	
				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

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	
7.1.1	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 sluijverkeer (functionaliteit). De totale intensiteit beslaat circa 5.000 vtg per etmaal. Op dit traject gebeuren dan ook veel ongevallen.			1.500 vtg per etmaal.		sluijverkeer met 3.400 vtg per etmaal.	vermindering sluijverkeer 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

IV

BIJLAGE: RISICOCIJFERS

In onderstaande tabellen zijn de risicocijfers van de deeltrajecten van het onderzoekstracé voor de huidige situatie, referentiesituatie en alternatieven gepresenteerd. Het gebruikte risicocijfer per dagdeel per deeltraject is te vinden in de kolommen gelabeld 'Ris. Corr.'. Deze zijn bepaald door het landelijke risicocijfer (in de kolommen gelabeld 'Ris. RWS') te vermenigvuldigen met een correctiefactor. Het landelijke risicocijfer wordt bepaald op basis van het wegtype (voor alle deeltrajecten is dat autosnelweg), het aantal rijstroken (in de kolom gelabeld 'Rijstr.') en de I/C-verhouding. De correctiefactor wordt bepaald op basis van de voorgaande factoren gecombineerd met het kwalitatieve eindoordeel van het deeltraject (in de kolom gelabeld 'Oordeel').

Tabel IV.1 Huidige situatie

Algemeen			Ochtendspits			Avondspits			Restdag		
Traject	Oordeel	Rijstr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.
1R		4	0,77	29,2	29,2	0,73	29,2	29,2	0,63	22,8	22,8
2R		3	0,93	29,1	36,4	0,97	29,1	36,4	0,73	21,8	31,6
3R		3	0,88	23,3	23,3	0,90	29,1	29,1	0,69	21,8	21,8
4aR		3	1,01	29,1	36,4	0,93	29,1	36,4	0,74	21,8	31,6
4bR		3	1,01	29,1	36,4	0,93	29,1	36,4	0,74	21,8	31,6
5R		3	0,99	29,1	32,0	0,92	29,1	32,0	0,65	21,8	26,2
6R		3	0,96	29,1	29,1	0,90	29,1	29,1	0,62	21,8	21,8
7R		4	0,78	29,2	29,2	0,62	22,8	22,8	0,38	15,1	21,9
8aR		2	0,74	23,6	23,6	0,68	21,7	21,7	0,60	21,7	21,7
8bR		2	0,74	23,6	23,6	0,68	21,7	21,7	0,60	21,7	21,7
8cR		2	0,74	23,6	23,6	0,68	21,7	21,7	0,60	21,7	21,7
9R		4	0,89	25	25,0	0,75	29,2	29,2	0,55	14,1	14,1
10R		5	0,74	29,2	29,2	0,66	22,8	22,8	0,47	15,3	15,3
11R		2	0,74	23,6	23,6	0,77	23,6	23,6	0,59	21,7	21,7
12R		2	0,84	26,4	26,4	0,89	26,4	26,4	0,53	16,7	16,7
1L		3	0,85	23,3	25,6	0,91	29,1	32,0	0,71	21,8	26,2
2L		3	0,90	29,1	36,4	0,97	29,1	36,4	0,74	21,8	31,6
3L		3	0,80	23,3	23,3	0,90	29,1	29,1	0,69	21,8	21,8
4aL		3	0,88	23,3	29,1	1,03	29,1	36,4	0,78	21,8	31,6
4bL		3	0,88	23,3	29,1	1,03	29,1	36,4	0,78	21,8	31,6
5L		3	0,92	29,1	29,1	1,02	29,1	29,1	0,68	21,8	21,8

Algemeen			Ochtendspits			Avondspits			Restdag		
Traject	Oordeel	Rijstr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.
6L		3	0,67	21,8	26,2	0,76	21,8	26,2	0,49	19,2	23,0
7L		4	0,44	15,3	15,3	0,55	14,1	14,1	0,32	15,1	21,9
8aL		2	0,58	16,7	16,7	0,74	23,6	23,6	0,57	16,7	16,7
8bL		2	0,58	16,7	16,7	0,74	23,6	23,6	0,57	16,7	16,7
8cL		2	0,58	16,7	16,7	0,74	23,6	23,6	0,57	16,7	16,7
9L		2	0,73	23,6	26,0	0,95	32,3	38,8	0,47	15	16,5
10L		5	0,57	14,1	14,1	0,71	29,2	29,2	0,47	15,3	15,3
12L		2	0,90	32,3	32,3	0,85	26,4	26,4	0,53	16,7	16,7

Tabel IV.2 Risicocijfers referentiesituatie

Algemeen			Ochtendspits			Avondspits			Restdag		
Traject	Oordeel	Rijstr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.
1R		4	0,87	25	25,0	0,87	25	25,0	0,84	25	25,0
2R		3	0,94	29,1	36,4	1,02	29,1	36,4	0,94	29,1	36,4
3R		3	0,89	23,3	23,3	0,95	29,1	29,1	0,88	23,3	23,3
4aR		3	0,98	29,1	36,4	0,98	29,1	36,4	0,94	29,1	36,4
4bR		3	0,98	29,1	36,4	0,98	29,1	36,4	0,94	29,1	36,4
5R		3	0,89	29,1	32,0	0,93	29,1	32,0	0,89	29,1	32,0
6R		3	0,88	23,3	23,3	0,91	29,1	29,1	0,88	23,3	23,3
7R		4	0,71	29,2	29,2	0,66	22,8	22,8	0,52	14,1	14,1
8aR		2	0,81	26,4	26,4	0,80	26,4	26,4	0,76	23,6	23,6
8bR		2	0,81	26,4	26,4	0,80	26,4	26,4	0,76	23,6	23,6
8cR		2	0,81	26,4	26,4	0,80	26,4	26,4	0,76	23,6	23,6
9R		4	0,88	25	25,0	0,86	25	25,0	0,73	29,2	29,2
10R		5	0,78	29,2	29,2	0,76	29,2	29,2	0,63	22,8	22,8
11R		2	0,88	26,4	26,4	0,97	32,3	32,3	0,86	26,4	26,4
12R		2	0,77	23,6	23,6	0,87	26,4	26,4	0,74	23,6	23,6
1L		3	0,98	29,1	36,4	0,94	29,1	36,4	0,92	29,1	36,4
2L		3	1,02	29,1	36,4	1,00	29,1	36,4	0,93	29,1	36,4
3L		3	0,94	29,1	29,1	0,92	29,1	29,1	0,86	23,3	23,3
4aL		3	1,02	29,1	36,4	1,03	29,1	36,4	0,96	29,1	36,4
4bL		3	1,02	29,1	36,4	1,03	29,1	36,4	0,96	29,1	36,4
5L		3	0,93	29,1	29,1	0,96	29,1	29,1	0,91	29,1	29,1
6L		3	0,72	21,8	26,2	0,80	23,3	25,6	0,69	21,8	26,2
7L		4	0,48	15,3	15,3	0,57	14,1	14,1	0,41	15,3	15,3
8aL		2	0,80	26,4	26,4	0,84	26,4	26,4	0,68	21,7	21,7

Algemeen			Ochtendspits			Avondspits			Restdag		
Traject	Oordeel	Rijstr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.
8bL		2	0,80	26,4	26,4	0,84	26,4	26,4	0,68	21,7	21,7
8cL		2	0,80	26,4	26,4	0,84	26,4	26,4	0,68	21,7	21,7
9L		2	0,82	26,4	31,7	0,91	32,3	38,8	0,57	16,7	18,4
10L		5	0,70	29,2	29,2	0,78	29,2	29,2	0,56	14,1	14,1
12L		2	0,82	26,4	26,4	0,85	26,4	26,4	0,69	23,6	23,6

Tabel IV.3 Risicocijfers alternatief 0+

Algemeen			Ochtendspits			Avondspits			Restdag		
Traject	Oordeel	Rijstr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.
1R		5	0,67	22,8	22,8	0,67	22,8	22,8	0,65	22,8	22,8
2R		3	0,94	29,1	36,4	1,02	29,1	36,4	0,93	29,1	36,4
3R		3	0,89	29,1	29,1	0,96	29,1	29,1	0,89	23,3	23,3
4aR		3	0,98	29,1	36,4	0,99	29,1	36,4	0,94	29,1	36,4
4bR		3	0,98	29,1	36,4	0,99	29,1	36,4	0,94	29,1	36,4
5R		4	0,73	29,2	29,2	0,73	29,2	29,2	0,61	22,8	22,8
6R		4	0,76	29,2	29,2	0,75	29,2	29,2	0,62	22,8	22,8
7R		4	0,75	29,2	29,2	0,68	22,8	22,8	0,50	14,1	14,1
8aR		2	0,81	26,4	26,4	0,79	26,4	26,4	0,77	23,6	23,6
8bR		2	0,81	26,4	26,4	0,79	26,4	26,4	0,77	23,6	23,6
8cR		2	0,81	26,4	26,4	0,79	26,4	26,4	0,77	23,6	23,6
9R		5	0,84	25	25,0	0,79	29,2	29,2	0,66	22,8	22,8
10R		5	0,81	25	25,0	0,76	29,2	29,2	0,62	22,8	22,8
11R		3	0,68	21,8	21,8	0,76	21,8	21,8	0,66	21,8	21,8
12R		3	0,75	21,8	21,8	0,78	21,8	21,8	0,65	21,8	21,8
1L		4	0,95	32,6	32,6	0,89	32,6	32,6	0,86	25	25,0
2L		3	1,02	29,1	36,4	1,00	29,1	36,4	0,93	29,1	36,4
3L		3	0,92	29,1	29,1	0,92	29,1	29,1	0,86	23,3	23,3
4aL		3	1,00	29,1	36,4	1,03	29,1	36,4	0,96	29,1	36,4
4bL		3	1,00	29,1	36,4	1,03	29,1	36,4	0,96	29,1	36,4
5L		4	0,69	29,2	29,2	0,72	29,2	29,2	0,58	14,1	14,1
6L		4	0,66	22,8	22,8	0,72	29,2	29,2	0,58	14,1	14,1
7L		5	0,44	15,3	15,3	0,56	14,1	14,1	0,35	15,1	21,9
8aL		2	0,79	26,4	26,4	0,83	26,4	26,4	0,68	21,7	21,7
8bL		2	0,79	26,4	26,4	0,83	26,4	26,4	0,68	21,7	21,7
8cL		2	0,79	26,4	26,4	0,83	26,4	26,4	0,68	21,7	21,7
9L		3	0,53	19,2	23,0	0,67	21,8	26,2	0,38	16,7	20,0

Algemeen			Ochtendspits			Avondspits			Restdag		
Traject	Oordeel	Rijstr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.
10L		5	0,69	22,8	22,8	0,78	29,2	29,2	0,54	14,1	14,1
12L		3	0,75	21,8	21,8	0,72	21,8	21,8	0,57	19,2	19,2

Tabel IV.4 Risicocijfers alternatief A1

Algemeen			Ochtendspits			Avondspits			Restdag		
Traject	Oordeel	Rijstr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.
1R		5	0,77	29,2	29,2	0,89	32,6	32,6	0,68	22,8	22,8
2R		4	0,82	25	25,0	1,01	32,6	32,6	0,76	29,2	29,2
3R		4	0,77	29,2	29,2	0,92	32,6	32,6	0,71	29,2	29,2
4aR(PRB)		2	0,91	32,3	32,3	0,98	32,3	32,3	0,80	26,4	26,4
4bR(PRB)		2	0,91	32,3	32,3	0,98	32,3	32,3	0,80	26,4	26,4
4aR(HRB)		2	0,83	26,4	26,4	0,94	32,3	32,3	0,74	23,6	23,6
4bR(HRB)		2	0,83	26,4	26,4	0,94	32,3	32,3	0,74	23,6	23,6
5R		4	0,77	29,2	29,2	0,76	29,2	29,2	0,65	22,8	22,8
6R		4	0,80	25	25,0	0,78	29,2	29,2	0,66	22,8	22,8
7R		4	0,77	29,2	29,2	0,69	22,8	22,8	0,52	14,1	14,1
8aR		2	0,87	26,4	26,4	0,99	32,3	32,3	0,78	23,6	23,6
8bR		2	0,87	26,4	26,4	0,99	32,3	32,3	0,78	23,6	23,6
8cR		2	0,87	26,4	26,4	0,99	32,3	32,3	0,78	23,6	23,6
9R		5	0,87	25	25,0	0,87	25	25,0	0,68	22,8	22,8
10R		5	0,84	25	25,0	0,83	25	25,0	0,63	22,8	22,8
11R		3	0,71	21,8	21,8	0,75	21,8	21,8	0,66	21,8	21,8
12R		3	0,79	21,8	21,8	0,83	23,3	23,3	0,68	21,8	21,8
1L		5	0,81	25	25,0	0,71	29,2	29,2	0,59	22,8	22,8
2L		4	1,01	32,6	32,6	0,91	32,6	32,6	0,75	29,2	29,2
3L		4	0,94	32,6	32,6	0,86	25	25,0	0,70	29,2	29,2
4aL		4	0,97	32,6	32,6	1,00	32,6	32,6	0,77	29,2	29,2
4bL		4	0,97	32,6	32,6	1,00	32,6	32,6	0,77	29,2	29,2
5L		4	0,76	29,2	29,2	0,77	29,2	29,2	0,60	22,8	22,8
6L		4	0,74	29,2	29,2	0,77	29,2	29,2	0,60	22,8	22,8
7L		5	0,46	15,3	15,3	0,56	14,1	14,1	0,35	15,1	21,9
8aL		2	0,93	32,3	32,3	0,97	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
8bL		2	0,93	32,3	32,3	0,97	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
8cL		2	0,93	32,3	32,3	0,97	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
9L		3	0,54	19,2	23,0	0,68	21,8	26,2	0,38	16,7	20,0
10L		5	0,78	29,2	29,2	0,83	25	25,0	0,56	14,1	14,1

Algemeen			Ochtendspits			Avondspits			Restdag		
Traject	Oordeel	Rijstr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.
12L		3	0,77	21,8	21,8	0,74	21,8	21,8	0,58	19,2	19,2

Tabel IV.5 Risicocijfers alternatief A2

Algemeen			Ochtendspits			Avondspits			Restdag		
Traject	Oordeel	Rijstr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.
1R		5	0,77	29,2	29,2	0,89	32,6	32,6	0,68	22,8	22,8
2R		4	0,82	25	25,0	1,01	32,6	32,6	0,76	29,2	29,2
3R		4	0,77	29,2	29,2	0,92	32,6	32,6	0,72	29,2	29,2
4aR(PRB)		2	0,92	32,3	32,3	0,98	32,3	32,3	0,81	26,4	26,4
4bR(PRB)		2	0,92	32,3	32,3	0,98	32,3	32,3	0,81	26,4	26,4
4aR(HRB)		2	0,83	26,4	26,4	0,94	32,3	32,3	0,74	23,6	23,6
4bR(HRB)		2	0,83	26,4	26,4	0,94	32,3	32,3	0,74	23,6	23,6
5R		4	0,75	29,2	29,2	0,75	29,2	29,2	0,65	22,8	22,8
6R		4	0,79	25	25,0	0,77	29,2	29,2	0,65	22,8	22,8
7R		4	0,78	29,2	29,2	0,73	29,2	29,2	0,55	14,1	14,1
8aR		2	0,87	26,4	26,4	0,98	32,3	32,3	0,77	23,6	23,6
8bR		2	0,87	26,4	26,4	0,98	32,3	32,3	0,77	23,6	23,6
8cR		2	0,87	26,4	26,4	0,98	32,3	32,3	0,77	23,6	23,6
9R		5	0,87	25	25,0	0,88	25	25,0	0,68	22,8	22,8
10R		5	0,84	25	25,0	0,84	25	25,0	0,64	22,8	22,8
11R		3	0,71	21,8	21,8	0,75	21,8	21,8	0,66	21,8	21,8
12R		3	0,79	21,8	21,8	0,84	23,3	23,3	0,69	21,8	21,8
1L		5	0,81	25	25,0	0,72	29,2	29,2	0,60	22,8	22,8
2L		4	1,01	32,6	32,6	0,92	32,6	32,6	0,75	29,2	29,2
3L		4	0,94	32,6	32,6	0,87	25	25,0	0,70	29,2	29,2
4aL		4	0,97	32,6	32,6	1,01	32,6	32,6	0,78	29,2	29,2
4bL		4	0,97	32,6	32,6	1,01	32,6	32,6	0,78	29,2	29,2
5L		4	0,75	29,2	29,2	0,79	29,2	29,2	0,61	22,8	22,8
6L		4	0,73	29,2	29,2	0,80	25	25,0	0,61	22,8	22,8
7L		5	0,49	14,1	14,1	0,61	22,8	22,8	0,38	15,1	21,9
8aL		2	0,92	32,3	32,3	0,95	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
8bL		2	0,92	32,3	32,3	0,95	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
8cL		2	0,92	32,3	32,3	0,95	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
9L		3	0,57	19,2	19,2	0,71	21,8	21,8	0,40	17,5	17,5
10L		5	0,76	29,2	29,2	0,86	25	25,0	0,58	14,1	14,1
12L		3	0,77	21,8	21,8	0,75	21,8	21,8	0,59	19,2	19,2

Tabel IV.6 Risicocijfers alternatief B

Algemeen			Ochtendspits			Avondspits			Restdag		
Traject	Oordeel	Rijstr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.
1R		5	0,76	29,2	29,2	0,89	25	25,0	0,68	22,8	22,8
2R		4	0,82	25	25,0	1,01	32,6	32,6	0,76	29,2	29,2
3R		4	0,76	29,2	29,2	0,92	32,6	32,6	0,72	29,2	29,2
4aR(PRB)		2	0,89	32,3	32,3	0,98	32,3	32,3	0,80	26,4	26,4
4aR(HRB)		2	0,85	26,4	26,4	0,97	32,3	32,3	0,76	23,6	23,6
4bR		2	0,92	32,3	32,3	0,92	32,3	32,3	0,80	26,4	26,4
5R		4	0,78	29,2	29,2	0,75	29,2	29,2	0,67	22,8	22,8
6R		4	0,81	25	25,0	0,77	29,2	29,2	0,67	22,8	22,8
7R		4	0,77	29,2	29,2	0,69	22,8	22,8	0,52	14,1	14,1
8aR		2	0,87	26,4	26,4	0,99	32,3	32,3	0,78	23,6	23,6
8bR		2	0,87	26,4	26,4	0,99	32,3	32,3	0,78	23,6	23,6
8cR		2	0,87	26,4	26,4	0,99	32,3	32,3	0,78	23,6	23,6
9R		5	0,87	25	25,0	0,88	25	25,0	0,68	22,8	22,8
10R		5	0,84	25	25,0	0,84	25	25,0	0,63	22,8	22,8
11R		4	0,55	14,1	14,1	0,56	14,1	14,1	0,50	14,1	14,1
12R		3	0,82	23,3	23,3	0,87	23,3	23,3	0,73	21,8	21,8
1L		5	0,96	32,6	32,6	0,84	25	25,0	0,72	29,2	29,2
2L		4	1,00	32,6	32,6	0,91	32,6	32,6	0,75	29,2	29,2
3L		4	0,94	32,6	32,6	0,85	25	25,0	0,70	29,2	29,2
4aL		4	0,92	32,6	32,6	0,94	32,6	32,6	0,74	29,2	29,2
4bL		2	0,92	32,3	32,3	0,98	32,3	32,3	0,78	23,6	23,6
5L		4	0,73	29,2	29,2	0,76	29,2	29,2	0,60	22,8	22,8
6L		4	0,72	29,2	29,2	0,77	29,2	29,2	0,60	22,8	22,8
7L		5	0,46	15,3	15,3	0,57	14,1	14,1	0,35	15,1	21,9
8aL		2	0,95	32,3	32,3	0,97	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
8bL		2	0,95	32,3	32,3	0,97	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
8cL		2	0,95	32,3	32,3	0,97	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
9L		3	0,54	19,2	23,0	0,69	21,8	26,2	0,37	16,7	20,0
10L		5	0,78	29,2	29,2	0,84	25	25,0	0,56	14,1	14,1
12L		3	0,80	23,3	23,3	0,79	23,3	23,3	0,63	21,8	21,8

Tabel IV.7 Risicocijfers alternatief C

Algemeen			Ochtendspits			Avondspits			Restdag		
Traject	Oordeel	Rijstr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.	I/C	Ris. RWS	Ris. Corr.
1R		6	0,66	22,8	22,8	0,83	25	25,0	0,59	14,1	14,1
2R		5	0,68	22,8	22,8	0,87	25	25,0	0,61	22,8	22,8
3R		5	0,65	22,8	22,8	0,81	25	25,0	0,58	14,1	14,1
4aR		5	0,72	29,2	29,2	0,84	25	25,0	0,62	22,8	22,8
4bR		5	0,72	29,2	29,2	0,84	25	25,0	0,62	22,8	22,8
5R		4	0,54	14,1	14,1	0,60	22,8	22,8	0,45	15,3	15,3
5R (As.20)		2	0,23	20	20,0	0,31	16	16,0	0,19	20	20,0
6R		4	0,71	29,2	29,2	0,76	29,2	29,2	0,57	14,1	14,1
7R		4	0,79	29,2	29,2	0,79	29,2	29,2	0,53	14,1	14,1
8aR		2	0,90	32,3	32,3	0,93	32,3	32,3	0,83	26,4	26,4
8bR		2	0,90	32,3	32,3	0,93	32,3	32,3	0,83	26,4	26,4
8cR		2	0,90	32,3	32,3	0,93	32,3	32,3	0,83	26,4	26,4
9R		5	0,85	25	25,0	0,86	25	25,0	0,66	22,8	22,8
10R		5	0,85	25	25,0	0,87	25	25,0	0,65	22,8	22,8
11R		3	0,60	21,8	21,8	0,65	21,8	21,8	0,58	19,2	19,2
12R		3	0,84	23,3	23,3	0,86	23,3	23,3	0,72	21,8	21,8
1L		5	0,89	25	25,0	0,77	29,2	29,2	0,61	22,8	22,8
2L		5	0,88	25	25,0	0,78	29,2	29,2	0,61	22,8	22,8
3L		5	0,84	25	25,0	0,74	29,2	29,2	0,57	14,1	14,1
4aL		5	0,83	25	25,0	0,82	25	25,0	0,60	22,8	22,8
4bL		5	0,83	25	25,0	0,82	25	25,0	0,60	22,8	22,8
5L		3	0,73	21,8	21,8	0,75	21,8	21,8	0,57	19,2	19,2
5L (As.20)		2	0,37	16	16,0	0,28	20	20,0	0,17	24,4	24,4
6L		4	0,78	29,2	29,2	0,82	25	25,0	0,61	22,8	22,8
7L		5	0,51	14,1	14,1	0,59	22,8	22,8	0,37	15,1	21,9
8aL		2	0,95	32,3	32,3	0,96	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
8bL		2	0,95	32,3	32,3	0,96	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
8cL		2	0,95	32,3	32,3	0,96	32,3	32,3	0,73	23,6	23,6
9L		3	0,61	21,8	21,8	0,72	21,8	21,8	0,40	17,5	17,5
10L		5	0,78	29,2	29,2	0,86	25	25,0	0,58	14,1	14,1
12L		3	0,79	23,3	23,3	0,80	23,3	23,3	0,60	21,8	21,8



BIJLAGE: SLACHTOFFERONGEVALLEN

In onderstaande tabellen is voor elk deeltraject voor elke richting apart het aantal slachtofferongevallen per jaar gepresenteerd in de huidige situatie, referentiesituatie en de alternatieven. Het aantal slachtofferongevallen (in de kolommen gelabeld SI.O.) per jaar wordt geprognosticeerd op basis van het gecorrigeerde risicocijfer van een deeltraject (in de kolommen gelabeld Ris.Corr.), het aantal slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometers en de verkeersprestatie (in de kolommen gelabeld VP) in miljard voertuigkilometers per jaar.

Tabel V.1 Fictief aantal slachtofferongevallen per jaar huidige situatie

Traject	Ochtendspits			Avondspits			Restdag			Totaal
	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	
1R	29,2	0,0048	0,14	29,2	0,0049	0,14	22,8	0,0224	0,51	0,79
2R	36,4	0,0140	0,51	36,4	0,0159	0,58	31,6	0,0626	1,98	3,07
3R	23,3	0,0149	0,35	29,1	0,0164	0,48	21,8	0,0667	1,45	2,28
4aR	36,4	0,0117	0,42	36,4	0,0117	0,43	31,6	0,0491	1,55	2,40
4bR	36,4	0,0015	0,05	36,4	0,0015	0,05	31,6	0,0063	0,20	0,31
5R	32,0	0,0026	0,08	32,0	0,0027	0,09	26,2	0,0097	0,25	0,43
6R	29,1	0,0037	0,11	29,1	0,0035	0,10	21,8	0,0128	0,28	0,49
7R	29,2	0,0030	0,09	22,8	0,0025	0,06	21,9	0,0085	0,19	0,33
8aR	23,6	0,0043	0,10	21,7	0,0042	0,09	21,7	0,0199	0,43	0,62
8bR	23,6	0,0039	0,09	21,7	0,0038	0,08	21,7	0,0180	0,39	0,56
8cR	23,6	0,0040	0,10	21,7	0,0040	0,09	21,7	0,0187	0,40	0,59
9R	25,0	0,0039	0,10	29,2	0,0035	0,10	14,1	0,0137	0,19	0,39
10R	29,2	0,0034	0,10	22,8	0,0031	0,07	15,3	0,0119	0,18	0,35
11R	23,6	0,0041	0,10	23,6	0,0043	0,10	21,7	0,0188	0,41	0,61
12R	26,4	0,0025	0,07	26,4	0,0027	0,07	16,7	0,0093	0,15	0,29
1L	25,6	0,0079	0,20	32,0	0,0083	0,26	26,2	0,0357	0,93	1,40
2L	36,4	0,0142	0,52	36,4	0,0149	0,54	31,6	0,0624	1,97	3,03
3L	23,3	0,0123	0,29	29,1	0,0136	0,40	21,8	0,0581	1,27	1,95
4aL	29,1	0,0099	0,29	36,4	0,0121	0,44	31,6	0,0504	1,59	2,32
4bL	29,1	0,0016	0,05	36,4	0,0019	0,07	31,6	0,0079	0,25	0,36
5L	29,1	0,0023	0,07	29,1	0,0025	0,07	21,8	0,0093	0,20	0,35
6L	26,2	0,0038	0,10	26,2	0,0045	0,12	23,0	0,0160	0,37	0,58
7L	15,3	0,0019	0,03	14,1	0,0024	0,03	21,9	0,0077	0,17	0,23

Traject	Ochtendspits			Avondspits			Restdag			Totaal
	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	
8aL	16,7	0,0036	0,06	23,6	0,0047	0,11	16,7	0,0201	0,34	0,51
8bL	16,7	0,0030	0,05	23,6	0,0039	0,09	16,7	0,0169	0,28	0,43
8cL	16,7	0,0055	0,09	23,6	0,0071	0,17	16,7	0,0306	0,51	0,77
9L	26,0	0,0031	0,08	38,8	0,0040	0,16	16,5	0,0117	0,19	0,43
10L	14,1	0,0021	0,03	29,2	0,0026	0,07	15,3	0,0088	0,14	0,24
12L	32,3	0,0027	0,09	26,4	0,0027	0,07	16,7	0,0094	0,16	0,32

Tabel V.2 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen in de referentiesituatie

Traject	Ochtendspits			Avondspits			Restdag			Totaal
	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	
1R	25,0	0,0054	0,14	25,0	0,0059	0,15	25,0	0,0296	0,74	1,02
2R	36,4	0,0142	0,52	36,4	0,0167	0,61	36,4	0,0805	2,93	4,05
3R	23,3	0,0150	0,35	29,1	0,0175	0,51	23,3	0,0849	1,98	2,84
4aR	36,4	0,0113	0,41	36,4	0,0125	0,45	36,4	0,0623	2,26	3,13
4bR	36,4	0,0014	0,05	36,4	0,0016	0,06	36,4	0,0079	0,29	0,40
5R	32,0	0,0024	0,08	32,0	0,0028	0,09	32,0	0,0132	0,42	0,59
6R	23,3	0,0034	0,08	29,1	0,0035	0,10	23,3	0,0180	0,42	0,60
7R	29,2	0,0028	0,08	22,8	0,0027	0,06	14,1	0,0118	0,17	0,31
8aR	26,4	0,0047	0,12	26,4	0,0050	0,13	23,6	0,0250	0,59	0,85
8bR	26,4	0,0042	0,11	26,4	0,0045	0,12	23,6	0,0227	0,53	0,77
8cR	26,4	0,0044	0,12	26,4	0,0047	0,12	23,6	0,0235	0,55	0,79
9R	25,0	0,0039	0,10	25,0	0,0040	0,10	29,2	0,0181	0,53	0,72
10R	29,2	0,0036	0,10	29,2	0,0036	0,10	22,8	0,0159	0,36	0,57
11R	26,4	0,0049	0,13	32,3	0,0054	0,17	26,4	0,0272	0,72	1,02
12R	23,6	0,0023	0,06	26,4	0,0026	0,07	23,6	0,0128	0,30	0,43
1L	36,4	0,0092	0,33	36,4	0,0086	0,31	36,4	0,0460	1,67	2,32
2L	36,4	0,0161	0,58	36,4	0,0153	0,56	36,4	0,0785	2,85	3,99
3L	29,1	0,0145	0,42	29,1	0,0140	0,41	23,3	0,0721	1,68	2,51
4aL	36,4	0,0116	0,42	36,4	0,0121	0,44	36,4	0,0623	2,26	3,12
4bL	36,4	0,0018	0,07	36,4	0,0019	0,07	36,4	0,0097	0,35	0,49
5L	29,1	0,0024	0,07	29,1	0,0024	0,07	29,1	0,0124	0,36	0,50
6L	26,2	0,0041	0,11	25,6	0,0047	0,12	26,2	0,0223	0,58	0,81
7L	15,3	0,0021	0,03	14,1	0,0025	0,04	15,3	0,0099	0,15	0,22
8aL	26,4	0,0049	0,13	26,4	0,0053	0,14	21,7	0,0239	0,52	0,79
8bL	26,4	0,0041	0,11	26,4	0,0044	0,12	21,7	0,0201	0,44	0,66
8cL	26,4	0,0075	0,20	26,4	0,0080	0,21	21,7	0,0363	0,79	1,20
9L	31,7	0,0035	0,11	38,8	0,0038	0,15	18,4	0,0140	0,26	0,52

Traject	Ochtendspits			Avondspits			Restdag			Totaal
	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	
10L	29,2	0,0025	0,07	29,2	0,0028	0,08	14,1	0,0105	0,15	0,30
12L	26,4	0,0025	0,07	26,4	0,0026	0,07	23,6	0,0122	0,29	0,42

Tabel V.3 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen alternatief 0+

Traject	Ochtendspits			Avondspits			Restdag			Totaal
	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	
1R	22,8	0,0038	0,09	22,8	0,0041	0,09	22,8	0,0208	0,47	0,65
2R	36,4	0,0143	0,52	36,4	0,0168	0,61	36,4	0,0808	2,94	4,07
3R	29,1	0,0151	0,44	29,1	0,0175	0,51	23,3	0,0851	1,98	2,93
4aR	36,4	0,0113	0,41	36,4	0,0125	0,45	36,4	0,0623	2,27	3,13
4bR	36,4	0,0014	0,05	36,4	0,0016	0,06	36,4	0,0079	0,29	0,40
5R	29,2	0,0027	0,08	29,2	0,0029	0,09	22,8	0,0131	0,30	0,46
6R	29,2	0,0032	0,09	29,2	0,0032	0,09	22,8	0,0143	0,33	0,51
7R	29,2	0,0029	0,09	22,8	0,0028	0,06	14,1	0,0113	0,16	0,31
8aR	26,4	0,0047	0,12	26,4	0,0049	0,13	23,6	0,0252	0,60	0,85
8bR	26,4	0,0042	0,11	26,4	0,0044	0,12	23,6	0,0228	0,54	0,77
8cR	26,4	0,0044	0,12	26,4	0,0046	0,12	23,6	0,0237	0,56	0,80
9R	25,0	0,0041	0,10	29,2	0,0039	0,12	22,8	0,0176	0,40	0,62
10R	25,0	0,0037	0,09	29,2	0,0035	0,10	22,8	0,0156	0,36	0,55
11R	21,8	0,0051	0,11	21,8	0,0059	0,13	21,8	0,0278	0,61	0,85
12R	21,8	0,0027	0,06	21,8	0,0028	0,06	21,8	0,0130	0,28	0,40
1L	32,6	0,0067	0,22	32,6	0,0060	0,20	25,0	0,0321	0,80	1,22
2L	36,4	0,0164	0,60	36,4	0,0153	0,56	36,4	0,0784	2,85	4,00
3L	29,1	0,0145	0,42	29,1	0,0141	0,41	23,3	0,0720	1,68	2,51
4aL	36,4	0,0116	0,42	36,4	0,0121	0,44	36,4	0,0621	2,26	3,12
4bL	36,4	0,0018	0,07	36,4	0,0019	0,07	36,4	0,0097	0,35	0,49
5L	29,2	0,0026	0,07	29,2	0,0026	0,08	14,1	0,0116	0,16	0,31
6L	22,8	0,0037	0,09	29,2	0,0046	0,13	14,1	0,0189	0,27	0,49
7L	15,3	0,0020	0,03	14,1	0,0025	0,04	21,9	0,0090	0,20	0,26
8aL	26,4	0,0049	0,13	26,4	0,0052	0,14	21,7	0,0241	0,52	0,79
8bL	26,4	0,0041	0,11	26,4	0,0044	0,12	21,7	0,0202	0,44	0,66
8cL	26,4	0,0075	0,20	26,4	0,0080	0,21	21,7	0,0366	0,80	1,20
9L	23,0	0,0031	0,07	26,2	0,0040	0,10	20,0	0,0124	0,25	0,43
10L	22,8	0,0024	0,06	29,2	0,0028	0,08	14,1	0,0102	0,14	0,28
12L	21,8	0,0027	0,06	21,8	0,0029	0,06	19,2	0,0117	0,22	0,35

Tabel V.4 Geprognoseerd aantal slachtofferongevallen in alternatief A1

Traject	Ochtendspits			Avondspits			Restdag			Totaal
	Ris. Corr.	VP	Sl.O.	Ris. Corr.	VP	Sl.O.	Ris. Corr.	VP	Sl.O.	
1R	29,2	0,0044	0,13	32,6	0,0052	0,17	22,8	0,0221	0,50	0,80
2R	25,0	0,0164	0,41	32,6	0,0208	0,68	29,2	0,0865	2,53	3,61
3R	29,2	0,0167	0,49	32,6	0,0205	0,67	29,2	0,0887	2,59	3,75
4aR(PRB)	32,3	0,0069	0,22	32,3	0,0074	0,24	26,4	0,0343	0,91	1,37
4bR(PRB)	32,3	0,0009	0,03	32,3	0,0009	0,03	26,4	0,0044	0,12	0,17
4aR(HRB)	26,4	0,0061	0,16	32,3	0,0071	0,23	23,6	0,0314	0,74	1,13
4bR(HRB)	26,4	0,0008	0,02	32,3	0,0009	0,03	23,6	0,0040	0,09	0,14
5R	29,2	0,0029	0,08	29,2	0,0030	0,09	22,8	0,0138	0,32	0,49
6R	25,0	0,0033	0,08	29,2	0,0032	0,09	22,8	0,0150	0,34	0,52
7R	29,2	0,0030	0,09	22,8	0,0028	0,06	14,1	0,0118	0,17	0,32
8aR	26,4	0,0050	0,13	32,3	0,0058	0,19	23,6	0,0257	0,61	0,93
8bR	26,4	0,0045	0,12	32,3	0,0053	0,17	23,6	0,0233	0,55	0,84
8cR	26,4	0,0047	0,12	32,3	0,0055	0,18	23,6	0,0242	0,57	0,87
9R	25,0	0,0042	0,11	25,0	0,0043	0,11	22,8	0,0182	0,41	0,63
10R	25,0	0,0038	0,09	25,0	0,0037	0,09	22,8	0,0161	0,37	0,55
11R	21,8	0,0052	0,11	21,8	0,0057	0,12	21,8	0,0278	0,61	0,84
12R	21,8	0,0029	0,06	23,3	0,0031	0,07	21,8	0,0134	0,29	0,43
1L	25,0	0,0080	0,20	29,2	0,0071	0,21	22,8	0,0334	0,76	1,17
2L	32,6	0,0199	0,65	32,6	0,0183	0,60	29,2	0,0842	2,46	3,70
3L	32,6	0,0186	0,60	25,0	0,0171	0,43	29,2	0,0782	2,28	3,32
4aL	32,6	0,0150	0,49	32,6	0,0155	0,51	29,2	0,0677	1,98	2,97
4bL	32,6	0,0023	0,08	32,6	0,0024	0,08	29,2	0,0106	0,31	0,46
5L	29,2	0,0029	0,08	29,2	0,0028	0,08	22,8	0,0121	0,28	0,44
6L	29,2	0,0041	0,12	29,2	0,0048	0,14	22,8	0,0195	0,45	0,71
7L	15,3	0,0021	0,03	14,1	0,0026	0,04	21,9	0,0092	0,20	0,27
8aL	32,3	0,0058	0,19	32,3	0,0060	0,19	23,6	0,0259	0,61	0,99
8bL	32,3	0,0049	0,16	32,3	0,0050	0,16	23,6	0,0217	0,51	0,83
8cL	32,3	0,0088	0,28	32,3	0,0090	0,29	23,6	0,0393	0,93	1,50
9L	23,0	0,0032	0,07	26,2	0,0040	0,11	20,0	0,0124	0,25	0,43
10L	29,2	0,0026	0,08	25,0	0,0030	0,07	14,1	0,0105	0,15	0,30
12L	21,8	0,0028	0,06	21,8	0,0029	0,06	19,2	0,0119	0,23	0,35

Tabel V.5 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen in alternatief A2

Traject	Ochtendspits			Avondspits			Restdag			Totaal
	Ris. Corr.	VP	Sl.O.	Ris. Corr.	VP	Sl.O.	Ris. Corr.	VP	Sl.O.	
1R	29,2	0,0044	0,13	32,6	0,0052	0,17	22,8	0,0221	0,50	0,80
2R	25,0	0,0164	0,41	32,6	0,0208	0,68	29,2	0,0867	2,53	3,62
3R	29,2	0,0167	0,49	32,6	0,0205	0,67	29,2	0,0890	2,60	3,76
4aR(PRB)	32,3	0,0069	0,22	32,3	0,0074	0,24	26,4	0,0348	0,92	1,38
4bR(PRB)	32,3	0,0009	0,03	32,3	0,0009	0,03	26,4	0,0044	0,12	0,18
4aR(HRB)	26,4	0,0061	0,16	32,3	0,0071	0,23	23,6	0,0313	0,74	1,13
4bR(HRB)	26,4	0,0008	0,02	32,3	0,0009	0,03	23,6	0,0040	0,09	0,14
5R	29,2	0,0029	0,09	29,2	0,0031	0,09	22,8	0,0144	0,33	0,50
6R	25,0	0,0034	0,09	29,2	0,0034	0,10	22,8	0,0157	0,36	0,54
7R	29,2	0,0031	0,09	29,2	0,0029	0,08	14,1	0,0124	0,18	0,35
8aR	26,4	0,0050	0,13	32,3	0,0058	0,19	23,6	0,0256	0,60	0,92
8bR	26,4	0,0045	0,12	32,3	0,0052	0,17	23,6	0,0232	0,55	0,84
8cR	26,4	0,0047	0,12	32,3	0,0054	0,18	23,6	0,0241	0,57	0,87
9R	25,0	0,0042	0,11	25,0	0,0043	0,11	22,8	0,0186	0,42	0,64
10R	25,0	0,0038	0,09	25,0	0,0038	0,09	22,8	0,0162	0,37	0,56
11R	21,8	0,0052	0,11	21,8	0,0057	0,12	21,8	0,0278	0,60	0,84
12R	21,8	0,0029	0,06	23,3	0,0032	0,07	21,8	0,0139	0,30	0,44
1L	25,0	0,0080	0,20	29,2	0,0072	0,21	22,8	0,0335	0,76	1,17
2L	32,6	0,0199	0,65	32,6	0,0185	0,60	29,2	0,0844	2,46	3,71
3L	32,6	0,0186	0,61	25,0	0,0172	0,43	29,2	0,0785	2,29	3,33
4aL	32,6	0,0150	0,49	32,6	0,0156	0,51	29,2	0,0680	1,98	2,98
4bL	32,6	0,0023	0,08	32,6	0,0024	0,08	29,2	0,0106	0,31	0,47
5L	29,2	0,0029	0,09	29,2	0,0030	0,09	22,8	0,0128	0,29	0,47
6L	29,2	0,0044	0,13	25,0	0,0052	0,13	22,8	0,0213	0,49	0,74
7L	14,1	0,0023	0,03	22,8	0,0028	0,06	21,9	0,0103	0,22	0,32
8aL	32,3	0,0057	0,19	32,3	0,0058	0,19	23,6	0,0257	0,61	0,98
8bL	32,3	0,0048	0,16	32,3	0,0049	0,16	23,6	0,0216	0,51	0,82
8cL	32,3	0,0087	0,28	32,3	0,0088	0,29	23,6	0,0391	0,92	1,49
9L	19,2	0,0035	0,07	21,8	0,0044	0,10	17,5	0,0140	0,25	0,41
10L	29,2	0,0027	0,08	25,0	0,0031	0,08	14,1	0,0109	0,15	0,31
12L	21,8	0,0028	0,06	21,8	0,0029	0,06	19,2	0,0126	0,24	0,37

Tabel V.6 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen in alternatief B

Traject	Ochtendspits			Avondspits			Restdag			Totaal
	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	
1R	29,2	0,0043	0,13	25,0	0,0052	0,13	22,8	0,0221	0,50	0,76
2R	25,0	0,0163	0,41	32,6	0,0207	0,67	29,2	0,0864	2,52	3,61
3R	29,2	0,0165	0,48	32,6	0,0205	0,67	29,2	0,0888	2,59	3,74
4aR(PRB)	32,3	0,0069	0,22	32,3	0,0076	0,24	26,4	0,0351	0,93	1,39
4aR(HRB)	26,4	0,0063	0,17	32,3	0,0073	0,24	23,6	0,0322	0,76	1,16
4bR	32,3	0,0009	0,03	32,3	0,0010	0,03	26,4	0,0047	0,12	0,18
5R	29,2	0,0029	0,08	29,2	0,0028	0,08	22,8	0,0137	0,31	0,48
6R	25,0	0,0033	0,08	29,2	0,0032	0,09	22,8	0,0149	0,34	0,52
7R	29,2	0,0030	0,09	22,8	0,0027	0,06	14,1	0,0118	0,17	0,32
8aR	26,4	0,0050	0,13	32,3	0,0058	0,19	23,6	0,0257	0,61	0,93
8bR	26,4	0,0045	0,12	32,3	0,0053	0,17	23,6	0,0233	0,55	0,84
8cR	26,4	0,0047	0,12	32,3	0,0055	0,18	23,6	0,0242	0,57	0,87
9R	25,0	0,0042	0,11	25,0	0,0043	0,11	22,8	0,0182	0,42	0,63
10R	25,0	0,0038	0,09	25,0	0,0038	0,09	22,8	0,0161	0,37	0,56
11R	14,1	0,0034	0,05	14,1	0,0037	0,05	14,1	0,0179	0,25	0,35
12R	23,3	0,0029	0,07	23,3	0,0032	0,07	21,8	0,0143	0,31	0,45
1L	32,6	0,0082	0,27	25,0	0,0072	0,18	29,2	0,0347	1,01	1,46
2L	32,6	0,0198	0,64	32,6	0,0182	0,59	29,2	0,0847	2,47	3,71
3L	32,6	0,0185	0,60	25,0	0,0169	0,42	29,2	0,0788	2,30	3,33
4aL	32,6	0,0149	0,49	32,6	0,0154	0,50	29,2	0,0684	2,00	2,99
4bL	32,3	0,0012	0,04	32,3	0,0013	0,04	23,6	0,0060	0,14	0,22
5L	29,2	0,0027	0,08	29,2	0,0027	0,08	22,8	0,0118	0,27	0,43
6L	29,2	0,0040	0,12	29,2	0,0048	0,14	22,8	0,0194	0,44	0,70
7L	15,3	0,0021	0,03	14,1	0,0026	0,04	21,9	0,0091	0,20	0,27
8aL	32,3	0,0059	0,19	32,3	0,0060	0,19	23,6	0,0259	0,61	1,00
8bL	32,3	0,0050	0,16	32,3	0,0050	0,16	23,6	0,0218	0,51	0,84
8cL	32,3	0,0090	0,29	32,3	0,0091	0,29	23,6	0,0394	0,93	1,51
9L	23,0	0,0032	0,07	26,2	0,0041	0,11	20,0	0,0123	0,25	0,43
10L	29,2	0,0026	0,08	25,0	0,0030	0,08	14,1	0,0105	0,15	0,30
12L	23,3	0,0029	0,07	23,3	0,0030	0,07	21,8	0,0127	0,28	0,41

Tabel V.7 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen in alternatief C

Traject	Ochtendspits			Avondspits			Restdag			Totaal
	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	Ris. Corr.	VP	SI.O.	
1R	22,8	0,0045	0,10	25,0	0,0059	0,15	14,1	0,0229	0,32	0,57

Traject	Ochtendspits			Avondspits			Restdag			Totaal
	Ris. Corr.	VP	Sl.O.	Ris. Corr.	VP	Sl.O.	Ris. Corr.	VP	Sl.O.	
2R	22,8	0,0172	0,39	25,0	0,0229	0,57	22,8	0,0881	2,01	2,97
3R	22,8	0,0177	0,40	25,0	0,0230	0,57	14,1	0,0910	1,28	2,26
4aR	29,2	0,0140	0,41	25,0	0,0169	0,42	22,8	0,0688	1,57	2,40
4bR	29,2	0,0018	0,05	25,0	0,0022	0,05	22,8	0,0088	0,20	0,31
5R	14,1	0,0024	0,03	22,8	0,0027	0,06	15,3	0,0113	0,17	0,27
5R(As.20)	20,0	0,0006	0,01	16,0	0,0008	0,01	20,0	0,0028	0,06	0,08
6R	29,2	0,0034	0,10	29,2	0,0037	0,11	14,1	0,0157	0,22	0,43
7R	29,2	0,0031	0,09	29,2	0,0031	0,09	14,1	0,0118	0,17	0,35
8aR	32,3	0,0052	0,17	32,3	0,0055	0,18	26,4	0,0273	0,72	1,07
8bR	32,3	0,0047	0,15	32,3	0,0050	0,16	26,4	0,0247	0,65	0,97
8cR	32,3	0,0049	0,16	32,3	0,0052	0,17	26,4	0,0256	0,68	1,00
9R	25,0	0,0043	0,11	25,0	0,0044	0,11	22,8	0,0187	0,43	0,65
10R	25,0	0,0038	0,10	25,0	0,0039	0,10	22,8	0,0164	0,37	0,57
11R	21,8	0,0008	0,02	21,8	0,0010	0,02	19,2	0,0046	0,09	0,13
12R	23,3	0,0029	0,07	23,3	0,0030	0,07	21,8	0,0137	0,30	0,44
1L	25,0	0,0087	0,22	29,2	0,0076	0,22	22,8	0,0343	0,78	1,22
2L	25,0	0,0219	0,55	29,2	0,0196	0,57	22,8	0,0859	1,96	3,08
3L	25,0	0,0209	0,52	29,2	0,0184	0,54	14,1	0,0802	1,13	2,19
4aL	25,0	0,0169	0,42	25,0	0,0168	0,42	22,8	0,0694	1,58	2,43
4bL	25,0	0,0026	0,07	25,0	0,0026	0,07	22,8	0,0108	0,25	0,38
5L	21,8	0,0025	0,05	21,8	0,0026	0,06	19,2	0,0110	0,21	0,32
5L(As.20)	16,0	0,0009	0,01	20,0	0,0007	0,01	24,4	0,0024	0,06	0,09
6L	29,2	0,0047	0,14	25,0	0,0053	0,13	22,8	0,0212	0,48	0,75
7L	14,1	0,0024	0,03	22,8	0,0028	0,06	21,9	0,0102	0,22	0,32
8aL	32,3	0,0059	0,19	32,3	0,0059	0,19	23,6	0,0260	0,61	0,99
8bL	32,3	0,0050	0,16	32,3	0,0050	0,16	23,6	0,0218	0,52	0,84
8cL	32,3	0,0090	0,29	32,3	0,0090	0,29	23,6	0,0395	0,93	1,51
9L	21,8	0,0038	0,08	21,8	0,0045	0,10	17,5	0,0139	0,24	0,42
10L	29,2	0,0028	0,08	25,0	0,0031	0,08	14,1	0,0109	0,15	0,31
12L	23,3	0,0029	0,07	23,3	0,0031	0,07	21,8	0,0129	0,28	0,42

VI

BIJLAGE: RISICOCIJFERS OVERIG HWN

In onderstaande tabellen wordt de berekening van de gewogen I/C-verhoudingen van het overige HWN en de daaruit volgende risicocijfers gepresenteerd. Tevens zijn voor elk scenario het fictief of geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen gegeven per dagdeel in aparte tabellen weergegeven. Conform de methodiek in het kader, is het risicocijfer bepaald voor clusters van wegvakken die gebundeld zijn op basis van de wegcategorie en het aantal rijstroken. Hiertoe is 1 gewogen I/C-verhouding bepaald per cluster voor elk dagdeel. De weging vindt plaats op basis van de verkeersprestatie van elk individueel wegvak. Deze methodiek is verder toegelicht in bijlage II. In de kolommen staan voor elk dagdeel de I/C-verhouding, verkeersprestatie (VP) in miljarden voertuigkilometers per jaar en gewogen I/C verhouding (Gew. I/C) van de wegvakken. Dit is gesommeerd tot een totale verkeersprestatie, een totale gewogen I/C-verhouding en een risicocijfer voor de wegcategorie.

Huidige situatie

Tabel VI.1 Autosnelweg 2x2 huidige situatie

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,97	0,010	29 %	0,28	0,92	0,009	27 %	0,25	0,69	0,040	31 %	0,21
0,71	0,002	5 %	0,04	0,73	0,002	6 %	0,04	0,42	0,006	5 %	0,02
0,73	0,002	5 %	0,04	0,74	0,002	5 %	0,04	0,44	0,006	5 %	0,02
0,86	0,004	11 %	0,10	0,97	0,004	13 %	0,12	0,54	0,014	11 %	0,06
0,98	0,004	13 %	0,13	0,91	0,004	13 %	0,11	0,57	0,015	11 %	0,07
0,69	0,002	5 %	0,03	0,74	0,002	5 %	0,04	0,44	0,006	4 %	0,02
0,76	0,004	12 %	0,09	0,81	0,004	13 %	0,10	0,65	0,020	15 %	0,10
0,74	0,002	5 %	0,04	0,72	0,002	5 %	0,04	0,44	0,006	4 %	0,02
0,21	0,000	1 %	0,00	0,27	0,000	1 %	0,00	0,13	0,001	1 %	0,00
0,37	0,001	2 %	0,01	0,35	0,000	1 %	0,01	0,18	0,001	1 %	0,00
0,71	0,001	4 %	0,03	0,90	0,002	5 %	0,04	0,61	0,006	5 %	0,03
0,83	0,002	7 %	0,06	0,80	0,002	7 %	0,05	0,60	0,010	8 %	0,04
tot	0,034	100 %	0,85	tot	0,034	100 %	0,85	tot	0,131	100 %	0,59
risicocijfer			26,40				26,40				16,70

Tabel VI.2 Autosnelweg 2x3 huidige situatie

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,80	0,002	13 %	0,10	0,74	0,002	12 %	0,09	0,46	0,007	11 %	0,05
0,75	0,002	12 %	0,09	0,72	0,002	11 %	0,08	0,47	0,007	11 %	0,05
0,69	0,005	33 %	0,23	0,60	0,005	29 %	0,17	0,43	0,019	31 %	0,13
0,52	0,004	22 %	0,12	0,68	0,005	28 %	0,19	0,42	0,016	27 %	0,11
0,96	0,002	12 %	0,11	0,82	0,002	10 %	0,08	0,58	0,007	11 %	0,06
0,81	0,001	8 %	0,07	0,91	0,001	9 %	0,08	0,60	0,006	9 %	0,06
0,10	0,000	0 %	0,00	0,09	0,000	0 %	0,00	0,06	0,000	0 %	0,00
tot	0,016	100 %	0,71	tot	0,016	100 %	0,70	tot	0,061	100 %	0,47
risicocijfer			21,8				21,8				17,5

Tabel VI.3 Autosnelweg 2x5 huidige situatie

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,63	0,004	47 %	0,29	0,64	0,004	45 %	0,29	0,51	0,017	44 %	0,23
0,59	0,004	53 %	0,32	0,61	0,005	55 %	0,34	0,50	0,021	56 %	0,28
tot	0,008	100 %	0,61	tot	0,008	100 %	0,63	tot	0,038	100 %	0,51
risicocijfer			22,8				22,8				14,1

Tabel VI.4 Fictief aantal slachtofferongevallen overig HWN huidige situatie

Dagdeel	Factor	ASW 2x2	ASW 2x3	ASW 2x5
ochtendspits	risicocijfer	26,40	21,80	22,80
	verkeersprestatie	0,034	0,016	0,008
	slachtofferongevallen	0,88	0,35	0,19
avondspits	risicocijfer	26,40	21,80	21,80
	verkeersprestatie	0,034	0,016	0,008
	slachtofferongevallen	0,90	0,36	0,19
restdag	risicocijfer	16,70	17,50	14,10
	verkeersprestatie	0,131	0,061	0,038
	slachtofferongevallen	2,19	1,06	0,53
totaal	slachtofferongevallen	3,98	1,76	0,91

Referentiesituatie

Tabel VI.5 Autosnelweg 2x2 referentiesituatie

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
1,04	0,011	31 %	0,32	0,99	0,010	29 %	0,29	0,92	0,053	31 %	0,28
0,59	0,002	4 %	0,03	0,65	0,002	5 %	0,03	0,59	0,009	5 %	0,03
0,73	0,002	5 %	0,04	0,69	0,002	5 %	0,03	0,58	0,008	5 %	0,03
0,82	0,004	11 %	0,09	0,94	0,004	12 %	0,11	0,77	0,020	11 %	0,09
0,90	0,004	12 %	0,11	0,87	0,004	12 %	0,10	0,71	0,019	11 %	0,08
0,63	0,001	4 %	0,03	0,70	0,002	5 %	0,03	0,60	0,008	5 %	0,03
0,91	0,005	14 %	0,13	1,00	0,006	16 %	0,16	0,90	0,027	16 %	0,14
0,68	0,002	5 %	0,03	0,65	0,002	4 %	0,03	0,53	0,007	4 %	0,02
0,21	0,000	1 %	0,00	0,26	0,000	1 %	0,00	0,17	0,001	1 %	0,00
0,32	0,000	1 %	0,00	0,26	0,000	1 %	0,00	0,21	0,002	1 %	0,00
0,82	0,001	4 %	0,03	0,90	0,002	5 %	0,04	0,82	0,008	5 %	0,04
0,87	0,003	7 %	0,06	0,81	0,002	7 %	0,05	0,72	0,012	7 %	0,05
tot	0,034	100 %	0,87	tot	0,035	100 %	0,88	tot	0,173	100 %	0,78
risicocijfer			26,40				26,40				23,60

Tabel VI.6 Autosnelweg 2x3 referentiesituatie

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,73	0,002	11 %	0,08	0,72	0,002	11 %	0,08	0,64	0,009	12 %	0,08
0,78	0,002	12 %	0,09	0,77	0,002	12 %	0,09	0,62	0,009	12 %	0,07
0,68	0,005	31 %	0,21	0,64	0,005	29 %	0,19	0,56	0,024	31 %	0,17
0,63	0,004	26 %	0,17	0,70	0,005	28 %	0,20	0,51	0,020	26 %	0,13
0,96	0,002	11 %	0,11	0,87	0,002	11 %	0,09	0,73	0,008	11 %	0,08
0,87	0,001	8 %	0,07	0,95	0,002	9 %	0,08	0,76	0,007	9 %	0,07
0,08	0,000	0 %	0,00	0,11	0,000	0 %	0,00	0,07	0,000	0 %	0,00
tot	0,017	100 %	0,73	tot	0,017	100 %	0,73	tot	0,077	100 %	0,60
risicocijfer			21,8				21,8				21,8

Tabel VI.7 Autosnelweg 2x5 referentiesituatie

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,73	0,004	47 %	0,35	0,68	0,004	42 %	0,28	0,66	0,021	44 %	0,29
0,66	0,005	53 %	0,35	0,74	0,006	58 %	0,43	0,65	0,027	56 %	0,37
tot	0,009	100 %	0,69	tot	0,010	100 %	0,71	tot	0,049	100 %	0,66
risicocijfer			29,2				29,2				22,8

Tabel VI.8 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen overig HWN referentiesituatie

Dagdeel	Factor	ASW 2x2	ASW 2x3	ASW 2x5
ochtendspits	risicocijfer	26,40	21,80	29,20
	verkeersprestatie	0,034	0,017	0,009
	slachtofferongevallen	0,90	0,36	0,27
avondspits	risicocijfer	26,40	21,80	21,80
	verkeersprestatie	0,035	0,017	0,010
	slachtofferongevallen	0,92	0,37	0,28
restdag	risicocijfer	23,60	21,80	22,80
	verkeersprestatie	0,173	0,077	0,049
	slachtofferongevallen	4,09	1,68	1,11
totaal	slachtofferongevallen	5,92	2,42	1,66

Alternatief 0+

Tabel VI.9 Autosnelweg 2x2 alternatief 0+

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
1,02	0,010	30 %	0,31	0,98	0,010	28 %	0,28	0,90	0,052	30 %	0,27
0,61	0,002	5 %	0,03	0,67	0,002	5 %	0,03	0,61	0,009	5 %	0,03
0,74	0,002	5 %	0,04	0,70	0,002	5 %	0,03	0,58	0,008	5 %	0,03
0,86	0,004	11 %	0,10	0,94	0,004	12 %	0,11	0,78	0,020	12 %	0,09
0,90	0,004	12 %	0,11	0,88	0,004	12 %	0,10	0,71	0,019	11 %	0,08
0,68	0,002	4 %	0,03	0,72	0,002	5 %	0,03	0,59	0,008	4 %	0,03
0,89	0,005	14 %	0,13	1,02	0,006	16 %	0,16	0,89	0,027	16 %	0,14
0,70	0,002	5 %	0,03	0,68	0,002	5 %	0,03	0,53	0,007	4 %	0,02

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,20	0,000	1 %	0,00	0,24	0,000	1 %	0,00	0,20	0,001	1 %	0,00
0,32	0,000	1 %	0,00	0,24	0,000	1 %	0,00	0,24	0,002	1 %	0,00
0,83	0,001	4 %	0,04	0,92	0,002	5 %	0,04	0,82	0,008	5 %	0,04
0,87	0,003	7 %	0,06	0,81	0,002	7 %	0,05	0,72	0,012	7 %	0,05
tot	0,034	100 %	0,87	tot	0,035	100 %	0,89	tot	0,173	100 %	0,78
risicocijfer			26,40				26,40				23,60

Tabel VI.10 Autosnelweg 2x3 alternatief 0+

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,75	0,002	11 %	0,08	0,74	0,002	11 %	0,08	0,66	0,010	12 %	0,08
0,79	0,002	12 %	0,09	0,77	0,002	12 %	0,09	0,62	0,009	12 %	0,07
0,71	0,005	32 %	0,23	0,64	0,005	29 %	0,19	0,56	0,024	31 %	0,17
0,63	0,004	26 %	0,16	0,71	0,005	28 %	0,20	0,49	0,019	25 %	0,12
0,96	0,002	11 %	0,11	0,87	0,002	11 %	0,09	0,74	0,009	11 %	0,08
0,86	0,001	8 %	0,07	0,96	0,002	9 %	0,09	0,73	0,007	9 %	0,06
0,09	0,000	0 %	0,00	0,11	0,000	0 %	0,00	0,07	0,000	0 %	0,00
tot	0,017	100 %	0,74	tot	0,017	100 %	0,74	tot	0,077	100 %	0,60
risicocijfer			21,8				21,8				21,8

Tabel VI.11 Autosnelweg 2x5 alternatief 0+

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,74	0,005	48 %	0,36	0,69	0,004	41 %	0,29	0,67	0,021	44 %	0,29
0,66	0,005	52 %	0,34	0,77	0,006	59 %	0,45	0,66	0,027	56 %	0,37
tot	0,009	100 %	0,70	tot	0,010	100 %	0,74	tot	0,049	100 %	0,66
risicocijfer			29,2				29,2				22,8

Tabel VI.12 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen overig HWN alternatief 0+

Dagdeel	Factor	ASW 2x2	ASW 2x3	ASW 2x5
ochtendspits	risicocijfer	26,40	21,80	29,20
	verkeersprestatie	0,034	0,017	0,009
	slachtofferongevallen	0,90	0,37	0,27

Dagdeel	Factor	ASW 2x2	ASW 2x3	ASW 2x5
avondspits	risicocijfer	26,40	21,80	21,80
	verkeersprestatie	0,035	0,017	0,010
	slachtofferongevallen	0,93	0,38	0,28
restdag	risicocijfer	23,60	21,80	22,80
	verkeersprestatie	0,173	0,077	0,049
	slachtofferongevallen	4,08	1,67	1,12
totaal	slachtofferongevallen	5,91	2,41	1,67

Alternatief A1

Tabel VI.13 Autosnelweg 2x2 alternatief A1

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
1,02	0,010	30 %	0,31	1,01	0,010	29 %	0,29	0,92	0,054	31 %	0,28
0,62	0,002	5 %	0,03	0,67	0,002	5 %	0,03	0,62	0,009	5 %	0,03
0,74	0,002	5 %	0,04	0,71	0,002	5 %	0,03	0,59	0,008	5 %	0,03
0,87	0,004	11 %	0,10	0,94	0,004	12 %	0,11	0,80	0,020	12 %	0,09
0,91	0,004	12 %	0,11	0,90	0,004	12 %	0,11	0,71	0,019	11 %	0,08
0,72	0,002	5 %	0,03	0,75	0,002	5 %	0,04	0,61	0,008	5 %	0,03
0,92	0,005	14 %	0,13	1,03	0,006	16 %	0,16	0,90	0,028	16 %	0,14
0,72	0,002	5 %	0,03	0,70	0,002	5 %	0,03	0,53	0,007	4 %	0,02
0,17	0,000	0 %	0,00	0,21	0,000	1 %	0,00	0,20	0,001	1 %	0,00
0,30	0,000	1 %	0,00	0,23	0,000	1 %	0,00	0,24	0,002	1 %	0,00
0,85	0,001	4 %	0,04	0,92	0,002	5 %	0,04	0,83	0,008	5 %	0,04
0,86	0,002	7 %	0,06	0,83	0,002	7 %	0,06	0,72	0,012	7 %	0,05
tot	0,035	100 %	0,88	tot	0,036	100 %	0,91	tot	0,176	100 %	0,79
risicocijfer			26,40				32,30				26,40

Tabel VI.14 Autosnelweg 2x3 alternatief A1

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,77	0,002	11 %	0,09	0,74	0,002	11 %	0,08	0,67	0,010	12 %	0,08
0,78	0,002	11 %	0,09	0,78	0,002	11 %	0,09	0,62	0,009	11 %	0,07
0,75	0,006	32 %	0,24	0,71	0,005	30 %	0,21	0,57	0,024	31 %	0,18

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,68	0,005	27 %	0,18	0,75	0,005	29 %	0,22	0,51	0,020	25 %	0,13
0,96	0,002	11 %	0,11	0,87	0,002	10 %	0,09	0,76	0,009	11 %	0,08
0,86	0,001	8 %	0,07	0,97	0,002	9 %	0,08	0,74	0,007	9 %	0,06
0,09	0,000	0 %	0,00	0,11	0,000	0 %	0,00	0,07	0,000	0 %	0,00
tot	0,018	100 %	0,77	tot	0,018	100 %	0,77	tot	0,079	100 %	0,61
risicocijfer			21,8				21,8				21,8

Tabel VI.15 Autosnelweg 2x5 alternatief A1

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,85	0,005	49 %	0,41	0,75	0,004	41 %	0,31	0,68	0,022	44 %	0,30
0,70	0,005	51 %	0,36	0,83	0,006	59 %	0,49	0,68	0,028	56 %	0,38
tot	0,010	100 %	0,77	tot	0,011	100 %	0,80	tot	0,051	100 %	0,68
Risicocijfer			29,2				25,0				22,8

Tabel VI.16 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen overig HWN alternatief A1

dagdeel	Factor	ASW 2x2	ASW 2x3	ASW 2x5
ochtendspits	risicocijfer	26,40	21,80	29,20
	verkeersprestatie	0,035	0,018	0,010
	slachtofferongevallen	0,91	0,38	0,29
avondspits	risicocijfer	32,30	21,80	21,80
	verkeersprestatie	0,036	0,018	0,011
	slachtofferongevallen	1,15	0,39	0,27
restdag	risicocijfer	26,40	21,80	22,80
	verkeersprestatie	0,176	0,079	0,051
	slachtofferongevallen	4,64	1,71	1,15
totaal	slachtofferongevallen	6,70	2,49	1,71

Alternatief A2

Tabel VI.17 Autosnelweg 2x2 alternatief A2

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
1,02	0,010	30 %	0,31	1,01	0,010	29 %	0,29	0,92	0,054	31 %	0,28
0,63	0,002	5 %	0,03	0,68	0,002	5 %	0,03	0,60	0,009	5 %	0,03
0,74	0,002	5 %	0,04	0,71	0,002	5 %	0,03	0,59	0,008	5 %	0,03
0,87	0,004	11 %	0,10	0,95	0,004	12 %	0,11	0,78	0,020	11 %	0,09
0,91	0,004	12 %	0,11	0,90	0,004	12 %	0,11	0,72	0,019	11 %	0,08
0,72	0,002	5 %	0,03	0,76	0,002	5 %	0,04	0,62	0,008	5 %	0,03
0,92	0,005	14 %	0,13	1,02	0,006	16 %	0,16	0,90	0,028	16 %	0,14
0,73	0,002	5 %	0,03	0,70	0,002	5 %	0,03	0,54	0,007	4 %	0,02
0,17	0,000	0 %	0,00	0,21	0,000	1 %	0,00	0,17	0,001	1 %	0,00
0,30	0,000	1 %	0,00	0,22	0,000	1 %	0,00	0,20	0,002	1 %	0,00
0,85	0,001	4 %	0,04	0,92	0,002	5 %	0,04	0,82	0,008	5 %	0,04
0,86	0,002	7 %	0,06	0,83	0,002	7 %	0,06	0,72	0,012	7 %	0,05
tot	0,035	100 %	0,88	tot	0,036	100 %	0,91	tot	0,175	100 %	0,79
risicocijfer			26,40				32,30				23,60

Tabel VI.18 Autosnelweg 2x3 alternatief A2

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,77	0,002	11 %	0,09	0,74	0,002	11 %	0,08	0,65	0,009	12 %	0,08
0,78	0,002	11 %	0,09	0,78	0,002	11 %	0,08	0,62	0,009	11 %	0,07
0,75	0,006	32 %	0,24	0,72	0,005	30 %	0,21	0,58	0,025	31 %	0,18
0,69	0,005	27 %	0,19	0,78	0,005	29 %	0,23	0,53	0,021	26 %	0,14
0,96	0,002	11 %	0,10	0,88	0,002	10 %	0,09	0,76	0,009	11 %	0,08
0,87	0,001	8 %	0,07	0,97	0,002	8 %	0,08	0,76	0,007	9 %	0,07
0,09	0,000	0 %	0,00	0,12	0,000	0 %	0,00	0,07	0,000	0 %	0,00
tot	0,018	100 %	0,77	tot	0,018	100 %	0,78	tot	0,080	100 %	0,61
risicocijfer			21,8				21,8				21,8

Tabel VI.19 Autosnelweg 2x5 alternatief A2

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,85	0,005	49 %	0,41	0,76	0,004	41 %	0,31	0,69	0,022	44 %	0,30
0,70	0,005	51 %	0,36	0,83	0,006	59 %	0,49	0,68	0,028	56 %	0,38
tot	0,010	100 %	0,77	tot	0,011	100 %	0,80	tot	0,051	100 %	0,68
risicocijfer			29,2				25,0				22,8

Tabel VI.20 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen overig HWN alternatief A2

Dagdeel	Factor	ASW 2x2	ASW 2x3	ASW 2x5
ochtendspits	risicocijfer	26,40	21,80	29,20
	verkeersprestatie	0,035	0,018	0,010
	slachtofferongevallen	0,91	0,38	0,29
avondspits	risicocijfer	32,30	21,80	21,80
	verkeersprestatie	0,036	0,018	0,011
	slachtofferongevallen	1,15	0,40	0,27
restdag	risicocijfer	23,60	21,80	22,80
	verkeersprestatie	0,175	0,080	0,051
	slachtofferongevallen	4,13	1,73	1,15
totaal	slachtofferongevallen	6,19	2,52	1,71

Alternatief B

Tabel VI.21 Autosnelweg 2x2 alternatief B

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
1,01	0,010	30 %	0,31	1,00	0,010	29 %	0,29	0,90	0,053	30 %	0,27
0,62	0,002	5 %	0,03	0,67	0,002	5 %	0,03	0,63	0,009	5 %	0,03
0,74	0,002	5 %	0,04	0,71	0,002	5 %	0,04	0,59	0,008	5 %	0,03
0,87	0,004	12 %	0,10	0,94	0,004	12 %	0,11	0,81	0,021	12 %	0,10
0,91	0,004	12 %	0,11	0,91	0,004	12 %	0,11	0,72	0,019	11 %	0,08
0,75	0,002	5 %	0,04	0,78	0,002	5 %	0,04	0,65	0,009	5 %	0,03
0,74	0,002	5 %	0,04	0,74	0,002	5 %	0,04	0,58	0,008	4 %	0,03
0,14	0,000	0 %	0,00	0,19	0,000	1 %	0,00	0,16	0,001	1 %	0,00
0,30	0,000	1 %	0,00	0,22	0,000	1 %	0,00	0,24	0,002	1 %	0,00
0,87	0,001	4 %	0,04	0,92	0,002	5 %	0,04	0,83	0,008	5 %	0,04

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,86	0,003	7 %	0,06	0,83	0,002	7 %	0,06	0,73	0,012	7 %	0,05
0,92	0,004	13 %	0,12	1,01	0,005	14 %	0,14	0,89	0,024	14 %	0,12
tot	0,034	100 %	0,88	tot	0,035	100 %	0,90	tot	0,173	100 %	0,79
risicocijfer			26,40				32,30				23,60

Tabel VI.22 Autosnelweg 2x3 alternatief B

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,77	0,002	11 %	0,09	0,73	0,002	11 %	0,08	0,68	0,010	12 %	0,08
0,78	0,002	11 %	0,09	0,78	0,002	11 %	0,09	0,63	0,009	12 %	0,07
0,75	0,006	32 %	0,24	0,71	0,005	30 %	0,21	0,58	0,025	31 %	0,18
0,69	0,005	27 %	0,19	0,77	0,005	29 %	0,22	0,51	0,020	25 %	0,13
0,96	0,002	11 %	0,10	0,86	0,002	10 %	0,09	0,75	0,009	11 %	0,08
0,86	0,001	8 %	0,07	0,97	0,002	8 %	0,08	0,73	0,007	9 %	0,06
0,08	0,000	0 %	0,00	0,11	0,000	0 %	0,00	0,07	0,000	0 %	0,00
tot	0,018	100 %	0,77	tot	0,018	100 %	0,77	tot	0,079	100 %	0,61
risicocijfer			21,8				21,8				21,8

Tabel VI.23 Autosnelweg 2x5 alternatief B

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,83	0,005	48 %	0,40	0,75	0,004	41 %	0,30	0,68	0,022	44 %	0,30
0,69	0,005	52 %	0,36	0,83	0,006	59 %	0,49	0,68	0,029	56 %	0,38
tot	0,010	100 %	0,76	tot	0,011	100 %	0,79	tot	0,051	100 %	0,68
risicocijfer			29,2				25,0				22,8

Tabel VI.24 Gepronosticeerd aantal slachtofferongevallen overig HWN alternatief B

Dagdeel	Factor	ASW 2x2	ASW 2x3	ASW 2x5
ochtendspits	risicocijfer	26,40	21,80	29,20
	verkeersprestatie	0,034	0,018	0,010
	slachtofferongevallen	0,89	0,38	0,29
avondspits	risicocijfer	32,30	21,80	21,80

Dagdeel	Factor	ASW 2x2	ASW 2x3	ASW 2x5
	verkeersprestatie	0,035	0,018	0,011
	slachtofferongevallen	1,13	0,39	0,26
restdag	risicocijfer	23,60	21,80	22,80
	verkeersprestatie	0,173	0,079	0,051
	slachtofferongevallen	4,07	1,71	1,16
totaal	slachtofferongevallen	6,09	2,49	1,71

Alternatief C

Tabel VI.25 Autosnelweg 2x2 alternatief C

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
1,02	0,010	31 %	0,32	1,04	0,011	31 %	0,32	0,93	0,055	32 %	0,30
0,64	0,002	5 %	0,03	0,67	0,002	5 %	0,03	0,61	0,009	5 %	0,03
0,74	0,002	5 %	0,04	0,72	0,002	5 %	0,04	0,60	0,008	5 %	0,03
0,89	0,004	12 %	0,10	0,94	0,004	12 %	0,11	0,79	0,020	12 %	0,09
0,92	0,004	12 %	0,11	0,92	0,004	12 %	0,11	0,73	0,019	11 %	0,08
0,74	0,002	5 %	0,04	0,74	0,002	5 %	0,04	0,64	0,008	5 %	0,03
0,74	0,002	5 %	0,04	0,74	0,002	5 %	0,04	0,56	0,007	4 %	0,02
0,16	0,000	0 %	0,00	0,22	0,000	1 %	0,00	0,16	0,001	1 %	0,00
0,29	0,000	1 %	0,00	0,21	0,000	1 %	0,00	0,20	0,002	1 %	0,00
0,88	0,002	5 %	0,04	0,92	0,002	5 %	0,04	0,83	0,008	5 %	0,04
0,82	0,002	7 %	0,06	0,81	0,002	7 %	0,06	0,70	0,012	7 %	0,05
0,94	0,004	11 %	0,11	1,02	0,004	12 %	0,12	0,89	0,021	12 %	0,11
tot	0,034	100 %	0,89	tot	0,035	100 %	0,92	tot	0,170	100 %	0,79
risicocijfer			26,40				32,30				26,40

Tabel VI.26 Autosnelweg 2x3 alternatief C

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,78	0,002	11 %	0,09	0,74	0,002	11 %	0,08	0,65	0,009	12 %	0,08
0,78	0,002	11 %	0,08	0,78	0,002	11 %	0,08	0,64	0,009	11 %	0,07
0,76	0,006	32 %	0,24	0,75	0,006	31 %	0,23	0,58	0,025	31 %	0,18
0,72	0,005	28 %	0,20	0,79	0,005	29 %	0,23	0,53	0,021	26 %	0,14
0,96	0,002	11 %	0,10	0,88	0,002	10 %	0,09	0,75	0,009	11 %	0,08

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,87	0,001	8 %	0,07	0,98	0,002	8 %	0,08	0,77	0,007	9 %	0,07
0,08	0,000	0 %	0,00	0,11	0,000	0 %	0,00	0,08	0,000	0 %	0,00
tot	0,018	100 %	0,78	tot	0,019	100 %	0,79	tot	0,080	100 %	0,62
risicocijfer			21,8				23,3				21,8

Tabel VI.27 Autosnelweg 2x5 alternatief C

Ochtendspits				Avondspits				Restdag			
I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C	I/C	VP	Weging	Gew. I/C
0,85	0,005	49 %	0,41	0,75	0,004	39 %	0,30	0,67	0,022	43 %	0,29
0,70	0,005	51 %	0,36	0,86	0,007	61 %	0,52	0,69	0,029	57 %	0,39
tot	0,010	100 %	0,78	tot	0,011	100 %	0,82	tot	0,051	100 %	0,68
risicocijfer			29,2				25,0				22,8

Tabel VI.28 Geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen overig HWN alternatief C

Dagdeel	Factor	ASW 2x2	ASW 2x3	ASW 2x5
ochtendspits	risicocijfer	26,40	21,80	29,20
	verkeersprestatie	0,034	0,018	0,010
	slachtofferongevallen	0,89	0,39	0,30
avondspits	risicocijfer	32,30	23,30	23,30
	verkeersprestatie	0,035	0,019	0,011
	slachtofferongevallen	1,13	0,43	0,28
restdag	risicocijfer	26,40	21,80	22,80
	verkeersprestatie	0,170	0,080	0,051
	slachtofferongevallen	4,49	1,74	1,15
totaal	slachtofferongevallen	6,50	2,57	1,72