

NOTITIE

Onderwerp Variantenstudie vormgeving kp. Deil
Project MIRT-verkenning A2 Deil-Vught
Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Projectcode 116091
Status Definitief 02
Datum 5 november 2021
Referentie 116091-6.4/21-015.715
Auteur(s) ir. M.J. Hovenga, I.A.E. Overtoom MSc

Gecontroleerd door W.F. van den Berg MSc
Goedgekeurd door A.M. Springer-Rouvette MSc
Paraaf



Bijlage(n) I Viltstiftschets ontvlechting van zuid naar west met uitvoeging
II Viltstiftschets turbineboog oost naar zuid
III Viltstiftschets fly-over zuid naar west met uitvoeging
IV Viltstiftschets turbineboog zuid naar west met uitvoeging
V IO ontvlechting van zuid naar west met uitvoeging
VI IO viltstiftschets turbineboog zuid naar west met uitvoeging

Aan Ministerie Infrastructuur en Waterstaat B. Kingma
Kopie -

1 INLEIDING

Aanleiding

Om de doorstroming en verkeersveiligheid op de A2 tussen kp. Deil en kp. Vught te verbeteren, is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat maatregelen op de A2 aan het verkennen. Binnen deze verkenning is een Voorkeursalternatief vastgesteld met de projectgroep, waarbij de A2 wordt verbreed naar 2x4-rijstroken en onder andere ook aanpassingen gedaan worden aan kp. Deil. Een van deze aanpassingen is het ontvlechten van de 2 noordelijkste klaverbladlussen, zie afbeelding 1.1. In de Voortoets heeft deze ontvlechting geleid tot een no-go vanuit Rijkswaterstaat. Deze ontvlechting wordt als onvoldoende verkeersveilig gezien, doordat in dit ontwerp een rangeerbaan eindigt in een krappe lus en het alignment leidt tot parallaxen. Om dit issue op te lossen is een nieuwe voorkeursvariant voor kp. Deil ontwikkeld.

Afbeelding 1.1 Ontvlechting noordelijkste klaverbladlussen



Deze notitie

In deze notitie zijn de stappen van de ontwikkeling van de nieuwe voorkeursvariant beschreven. Om te komen tot een nieuwe voorkeursvariant zijn de volgende stappen doorlopen:

- 1 probleemstelling: waarom is op deze locatie een maatregel nodig? (hoofdstuk 2);
- 2 beoordelingskader: om te komen tot een gedegen voorkeursvariant is het beoordelingskader van de trechteringsstappen vooraf beschreven (hoofdstuk 3);
- 3 longlist: lijst van alle mogelijke maatregelen om het probleem op te lossen (hoofdstuk 4);
- 4 trechtering naar kansrijke varianten: eerste trechteringsstap van longlist naar kansrijke varianten (hoofdstuk 5);
- 5 voorkeursvarianten: beschrijving en toetsing haalbaarheid van de voorkeursvarianten (hoofdstuk 6);
- 6 afweging tot voorkeursvariant: trechtering van kansrijke varianten naar voorkeursvariant door middel van een trade-off-matrix (hoofdstuk 7).

2 PROBLEEMSTELLING

In de referentiesituatie 2040 is een verminderde doorstroming te zien in het weefvak. Dit komt door een toename van verkeersstromen op de oost-zuid- en zuid-west-relatie, het feit dat de zuid-west-boog krap is, en het feit dat het weefvak ongeveer 5 % te kort is. Zonder verbreding van de A2, lopen de I/C-verhoudingen in dit weefvak op tot 0,81 (ochtendspits) en 0,74 (avondspits). Dit betekent dat er in ieder geval in de ochtendspits risico is op congestie en terugslag richting de hoofdrijbanen van de A2 en A15.

Deze bevindingen hebben ertoe geleid dat de in de verkenning onderzochte kansrijke alternatieven en het initiële VKA allemaal een ontwerpvariant voor kp. Deil bevatten waarin dit weefvak is opgeheven. De aanname hierbij was dat het weefvak in geen geval de verwachte verkeersgroei bij verbreding van de A2 aan zou kunnen. De toekomstvastheid van deze varianten is echter ter discussie komen te staan. Een verbreding van de A15¹ behoort namelijk tot de mogelijkheden voor de voorzienbare toekomst en het is nog onduidelijk wat dit zal doen met de verkeersstromen die nu in dit weefvak zitten. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat de routekeuze effecten hiervan tot gevolg hebben, en dat het verkeer op de verbindingswegen in kp. Deil afneemt. Men wil voorkomen dat wij nu investeringen doen die ofwel later onnodig blijken te zijn geweest ofwel die een later benodigde aanpassing van kp. Deil in de weg staan. Om een robuust ontwerp te kunnen maken, willen wij door middel van een gevoeligheidsanalyse 2 vragen beantwoorden:

- 1 wat gebeurt er als wij bij verbreding van de A2 het noordelijke weefvak in kp. Deil laten liggen?
- 2 welke verschuiving van verkeersstromen kunnen wij verwachten bij verbreding van de A15?

¹ Uitbreiding van de A15 tussen kp. Deil en kp. Valburg is onderwerp van onderzoek, maar voorsnog geen vaststaande ontwikkeling bij het ministerie Infrastructuur en Waterstaat.

Om deze vragen te beantwoorden, zijn 2 NRM-runs en 2 aanvullende runs met het microsimulatiemodel uitgevoerd:

- 1 A2 verbreed, maar weefvak laten liggen;
- 2 A2 verbreed en A15 verbreed tussen kp. Deil en kp. Valburg (hypothetisch), weefvak laten liggen.

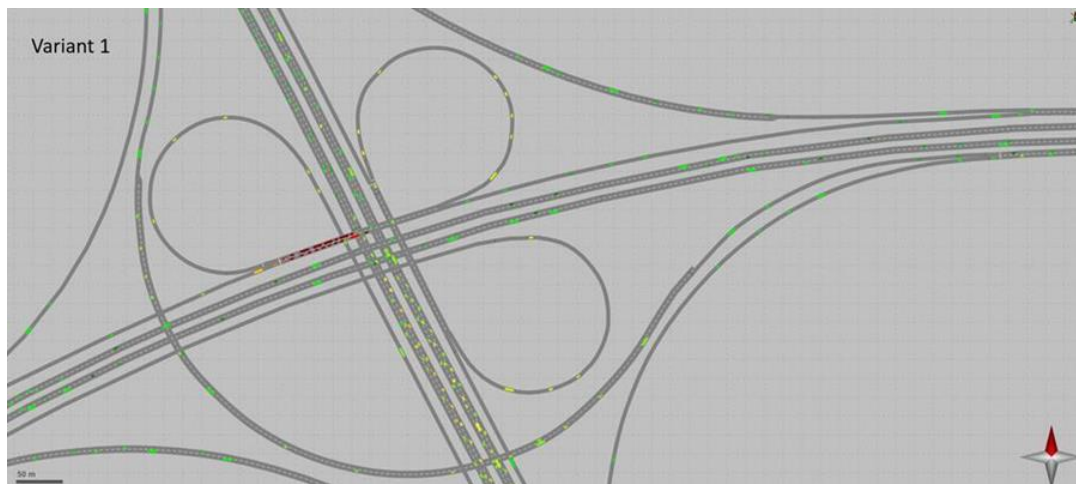
Op basis van de NRM-resultaten zijn de I/C-verhoudingen in de weefvakken A15Li en A2Li bepaald. Zoals te zien is in tabel 2.1, is de I/C-verhouding in het noordelijke weefvak bij verbreding in alle gevallen groter dan 1. Dit duidt op structurele congestie (dit is al het geval vanaf een I/C-verhouding van 0,8). De I/C-verhouding in de overige wegvakken indiceert een goede doorstroming. Wel dient hierbij te worden opgemerkt dat bij deze berekening de capaciteit van het weefvak op de A2 uitgegaan is van de standaardcapaciteitswaarde, terwijl er erg weinig verkeer op de west-noord-relatie zit en het weefvak daarom nagenoeg fungeert als uitvoeger. De doorstroming in dit weefvak is daarom geen probleem, maar de verkeersveiligheid wel, omdat dit weefvak een hoog percentage vrachtverkeer heeft (25 % in de ochtendspits) en voorafgaat aan een erg krappe lus. Om te zien wat de hoge I/C-verhoudingen voor gevolgen hebben voor de doorstroming, zijn beide varianten dynamisch doorgerekend.

Tabel 2.1 I/C-verhoudingen weefvakken knooppunt Deil

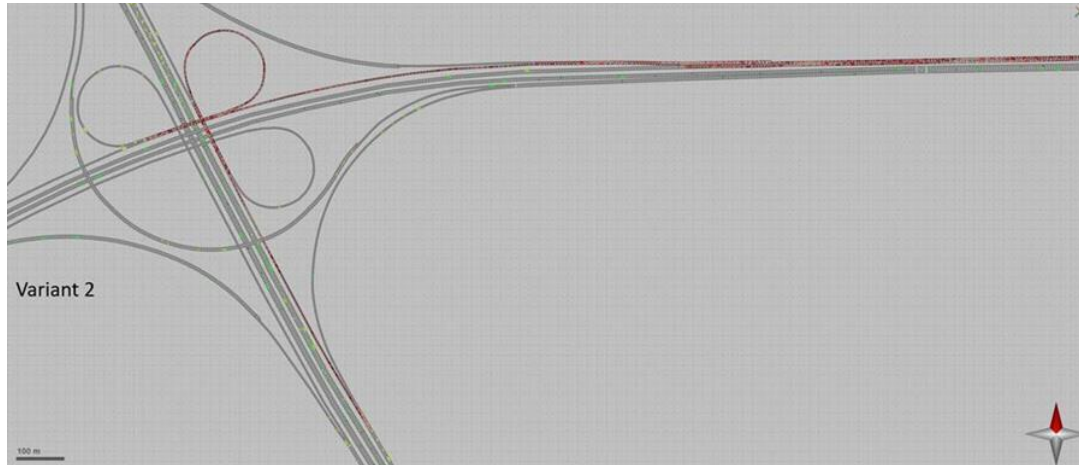
	Referentie		Verbreding A2		Verbreding A2 en A15	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
weefvak A15Li	0,81	0,74	1,06	1,04	1,29	1,13
weefvak A2Li	0,48	0,53	0,85	0,61	0,68	0,56

De dynamische simulaties laten inderdaad een verminderde doorstroming zien in het weefvak. Bij alleen verbreding van de A2 beperkt deze verminderde doorstroming zich in het model tot incidentele turbulentie zonder terugslag (te zien in onderstaande afbeelding, variant 1). Echter is bekend van dynamische modellen dat deze moeite hebben met het goed nabootsen van gedrag in weefvakken. In de werkelijke situatie kan de doorstroming significant minder zijn. Ongeacht wat het effect is op de structurele doorstroming is de situatie die het model laat zien wel zorgelijk voor de verkeersveiligheid in het weefvak, omdat het weefvak kort is en de boogstralen krap. Dit in combinatie met de turbulentie verzwaart de rijtaak aanzienlijk en kan leiden tot verminderde hiaatacceptatie. Dit kan leiden tot kop-staart- en flankaanrijdingen. Wanneer de A15 (hypothetisch) ook wordt verbreed, ontstaat er wel congestie in het weefvak die terugslaat naar zowel de A2 als de A15 hoofdrijbaan, zoals te zien in onderstaande afbeelding (variant 2). Dit benadrukt het feit dat dit weefvak bij deze I/C-verhoudingen erg gevoelig is voor schommelingen in intensiteiten.

Afbeelding 2.1 Resultaat dynamische simulatie variant 1



Afbeelding 2.2 Resultaat dynamische simulatie variant 2



Uit deze probleemanalyse en gevoeligheidsanalyse kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de verbreding van de A2 heeft een dermate verkeerseffect op het noordelijke weefvak (A15Li), dat wij negatieve effecten voor zowel de doorstroming als de verkeersveiligheid voorzien;
- een eventuele verbreding van de A15 leidt daar bovenop nog eens tot een verdere toename van verkeersstromen op de oost-zuid en zuid-west-relatie (evenals de oost-noord-relatie);
- de keuze om het weefvak weg te halen is daarom in beide gevallen onderbouwbaar en robuust;
- wanneer de A2 wordt verbreed, geniet (verkeerskundig gezien) een fly-over/turbineboog op de zuid-west-verbinding de voorkeur. Aangezien de intensiteiten op deze verbinding hoger liggen en omdat hiermee direct ook het weefvak op de A2Li wordt opgeheven (welke een aandachtspunt vormt voor verkeersveiligheid);
- wanneer ook de A15 wordt verbreed, wordt (verkeerskundig gezien) het verschil tussen beide fly-over-opties kleiner. Dit omdat de intensiteiten op de verbindingen oost-zuid en zuid-west dan nagenoeg gelijk zijn en de I/C-verhouding in het weefvak op de A2 afneemt.

3 BEOORDELINGSKADER

De rapportage bestaat uit 2 beoordelingsmomenten. Het eerste beoordelingsmoment is van de longlist naar kansrijke varianten (hoofdstuk 5). In tabel 3.1 zijn de beoordelingscriteria voor de longlist weergegeven. Hierbij worden de varianten beoordeeld op hun meerwaarde ten opzichte van andere varianten. Deze meerwaarde is beoordeeld aan de hand van de volgende 3 aspecten: kosten, doorstroming en verkeersveiligheid. Deze beoordeling is uitgevoerd op basis van expert judgement.

Tabel 3.1 Beoordelingscriteria longlist

Meerwaarde	Toelichting
doorstroming	in welke mate leidt een variant tot knelpunten ten aanzien van doorstroming?
verkeersveiligheid	in welke mate leidt een variant tot verkeersveiligheidsrisico's?
kosten	hoe hoog zijn de investeringskosten van een variant?

Het tweede beoordelingsmoment is de afweging van kansrijke varianten naar voorkeursvariant (hoofdstuk 7). De beoordelingscriteria hiervoor staan beschreven in tabel 3.2.

Voor verkeersveiligheid zijn de risico's ingeschat op basis van de verkeersveiligheidsrisicomatrix met bijbehorende kleur. De overige criteria zijn absoluut van elkaar beoordeeld.

Tabel 3.2 Beoordelingscriteria kansrijke varianten

criterium	Toelichting
doorstroming	hoe presteert een variant ten aanzien van doorstroming? De doorstroming is beoordeeld op onderstaande 4 aspecten. Om dubbelingen te voorkomen is deze rij niet ingevuld en gekleurd
- <i>weefvak A15Li</i>	hoe hoog zijn de I/C-verhoudingen in het weefvak A15Li?
- <i>weefvak A2Li</i>	hoe hoog zijn de I/C-verhoudingen in het weefvak A2Li?
- <i>verbindingsweg 's-Hertogenbosch - Rotterdam</i>	hoe hoog zijn de I/C-verhoudingen op de verbindingsweg 's-Hertogenbosch naar Rotterdam?
- <i>verbindingsweg Tiel - 's-Hertogenbosch</i>	hoe hoog zijn de I/C-verhoudingen op de verbindingsweg Tiel naar 's-Hertogenbosch?
verkeersveiligheid	met welke variant kan de verkeersveiligheid van het bestaande wegvak verbeterd worden? De beoordeling vindt plaats op basis van 2 subcriteria: (1) attentiepunten en (2) voldoen aan richtlijn en daarom is deze rij niet ingevuld en gekleurd
- <i>attentiepunten</i>	analyse van de verkeersveiligheidsrisico's
- <i>voldoen aan richtlijn¹</i>	voldoet het ontwerp aan de richtlijnen?
- <i>restrisico's</i>	welke restrisico's zijn aanwezig? Deze restrisico's zijn afgeleid van de subcriteria attentiepunten en voldoen aan richtlijn. Om dubbelingen te voorkomen is deze rij niet voorzien van kleuren
maakbaarheid	hoe makkelijk kan je het bouwen en wat is het veiligheidsrisico tijdens de realisatie? Welke verkeersmaatregelen zijn nodig om het te bouwen?
onderhoudbaarheid	welke variant is het meest veilig te onderhouden? Zijn er maatregelen nodig om overal te kunnen komen bij onderhoud?
duurzaamheid	mate van materiaalgebruik van een variant
ruimtelijke kwaliteit	wat is de impact van de variant op de ruimtelijke kwaliteit? Hoe is een oplossing in te passen in het open polderlandschap
milieueffecten (geluid, lucht en natuur)	welke variant heeft mogelijk de grootste negatieve effecten ten aanzien van geluid, lucht en natuur?
ruimtebeslag	hoeveel ruimte is benodigd voor een variant buiten het huidige RWS-areaal?
kosten	wat zijn de kosten van een variant? Ingeschat op basis van grote kostendragers: kunstwerken en asfalt. Inclusief de andere maatregelen in kp. Deil
toekomstvastheid	mate van uitbreidbaarheid van een variant bij toekomstige uitbreidingen op basis van inpassing. Om dubbelingen te voorkomen is deze rij niet ingevuld en gekleurd
- <i>uitbreiding kp. Deil</i>	in welke mate zijn toekomstige (semi-)directe verbindingswegen in te passen?
- <i>A15 2x3</i>	in welke mate zijn de aanpassingen in kp. Deil inpasbaar en noodzakelijk in relatie tot een mogelijke uitbreiding van de A15 vanaf kp. Deil richting Tiel. Deze uitbreiding is nog geen onderdeel van het beleid van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
- <i>verplaatsing aansluiting Waardenburg</i>	leiden de aanpassingen van kp. Deil tot knelpunten bij een eventuele verplaatsing van aansluiting Waardenburg?

¹ Gebruikte richtlijnen zijn:



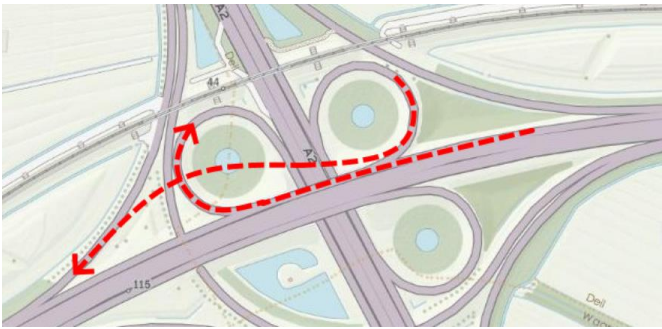
- richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2019 (ROA2019), d.d. 21 oktober 2019;
- richtlijn Ontwerp Autosnelwegen Veilige Inrichting van Bermen (VIB), d.d. 31 mei 2017;
- compendium beginpunten geleiderailconstructies 1.1 (aanvulling VIB), d.d. 29 november 2019.



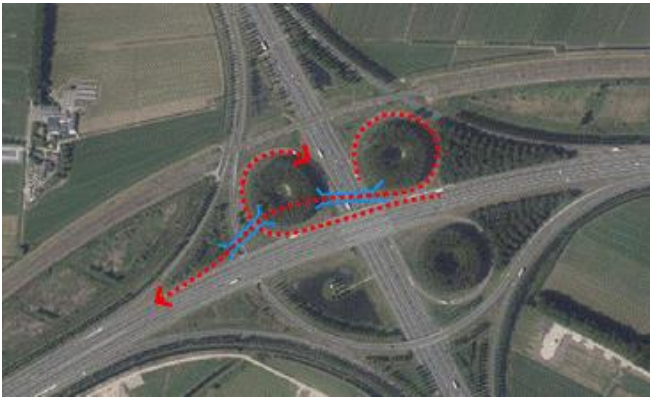
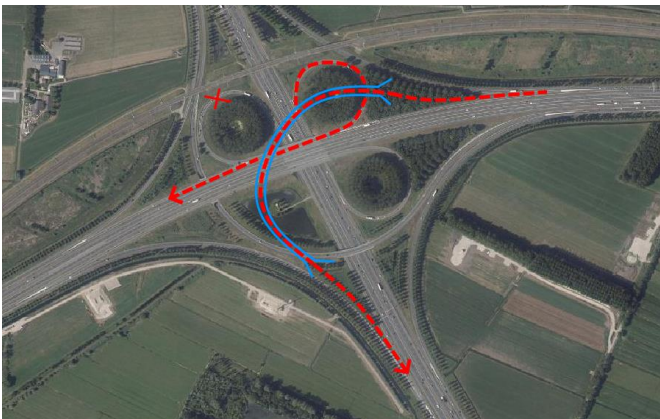
Criterium	Toelichting
restrisico's t.a.v. planuitwerking	zijn bij de varianten mogelijke risico's aanwezig die in de verdere uitwerking kunnen leiden tot no-go's? Deze rij is ook niet gekleurd, maar informatief van aard

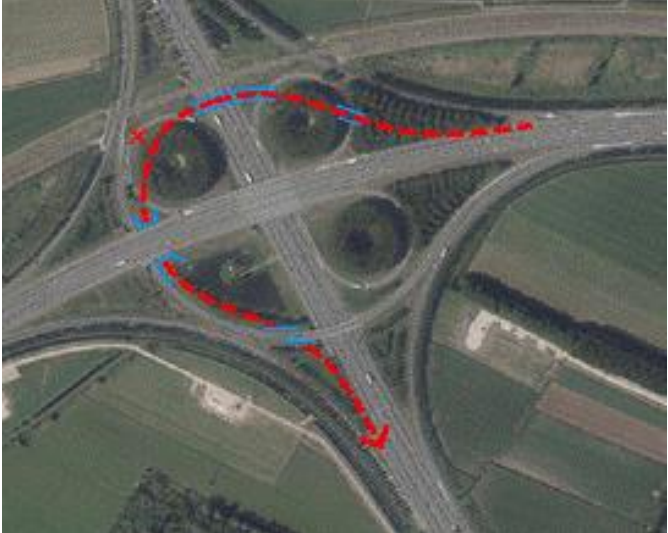

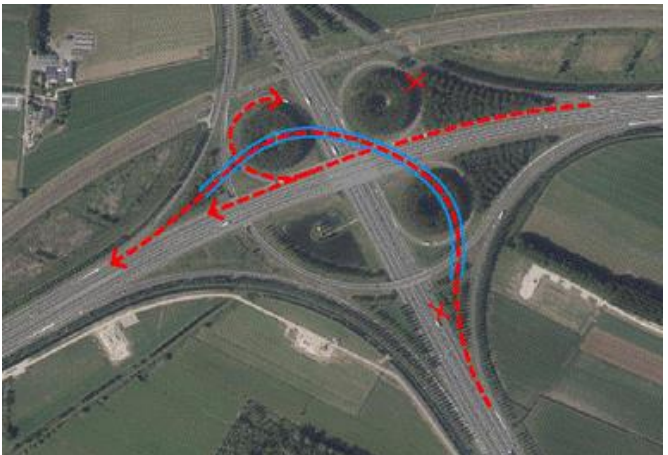
4 LONGLIST

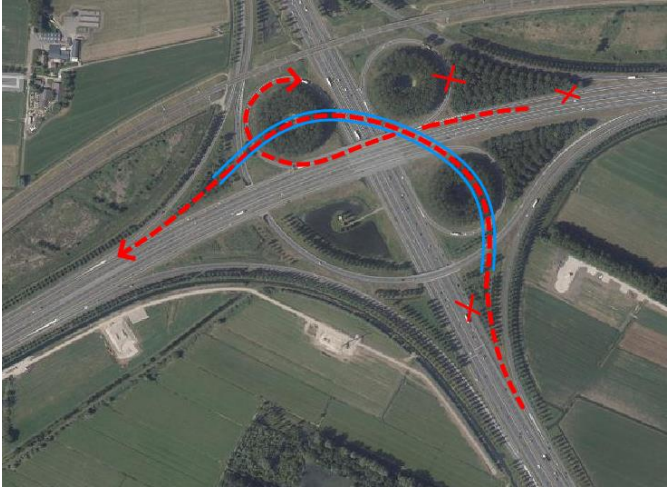
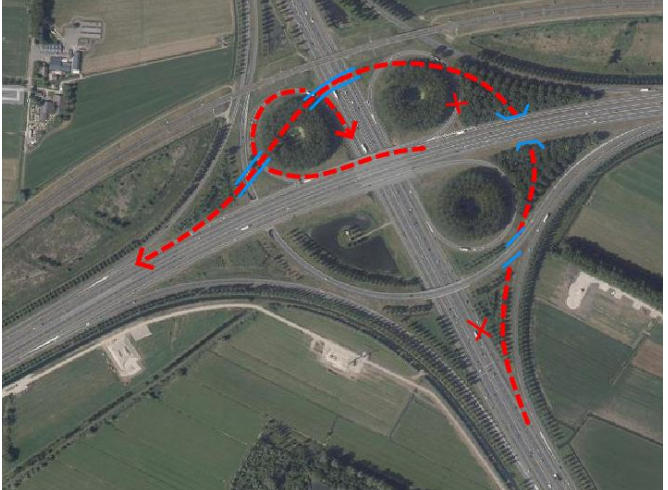
Op basis van een aantal principe-oplossingen zijn onderstaande oplossingen voor het weefvak A15Li ontwikkeld.

Tabel 4.1 Longlist maatregelen kp. Deil

Nummer	Omschrijving	Schets
geen maatregel		
A1	geen aanpassingen kp. Deil: met het oog op een mogelijke uitbreiding van de A15 naar 2x3-rijstroken zijn op de A15 in kp. Deil geen aanpassingen voorzien. Eventuele aanpassingen worden opgepakt vanuit de verbreding van de A15	
optimalisatie weefvak		
B1	taperuitvoeging weefvak A15Li: de rijstrook vanuit de lus zuid naar west is doorgetrokken als volwaardige rijstrook richting Rotterdam. De rijstrook van de rangeerbaan is doorgetrokken tot voorbij het weefvak en is na het weefvak afgestreept. Om bij de klaverbladlus oost naar zuid te komen is ter plaats van het huidige weefvak een taperuitvoeging geplaatst. Hierdoor moeten weefbewegingen voorkomen worden	
ontvlechting		
C1	ontvlechting zuid naar west met deel huidige rangeerbaan: de klaverbladlus zuid naar west is parallel aan de rangeerbaan A15Li doorgetrokken en kruist de klaverbladlus oost naar zuid ongelijkvloers. Hierdoor eindigt de rangeerbaan A15Li in de lus oost naar zuid	

Nummer	Omschrijving	Schets
C2	<p>ontvlechting oost naar zuid met deel huidige rangeerbaan: de klaverbladlus oost naar zuid is parallel aan de rangeerbaan A15Li doorgetrokken en kruist de klaverbladlus zuid naar west ongelijkvloers. Hierdoor loopt de rangeerbaan A15Li vanuit de lus zuid naar west door op de huidige rangeerbaan A15Li</p>	
C3	<p>ontvlechting oost naar zuid met doorgetrokken rangeerbaan: de klaverbladlus oost naar zuid is parallel aan de rangeerbaan A15Li doorgetrokken en kruist de klaverbladlus zuid naar west ongelijkvloers. Hierdoor loopt de rangeerbaan A15Li vanuit de lus zuid naar west door op de huidige rangeerbaan A15Li. Om de klaverbladlus te accentueren is een stuk rijbaan ingepast tussen de verlegde rijbaan en de bestaande rijbaan en voegt de klaverbladlus richting zuid hiervan uit</p>	
C4	<p>ontvlechting zuid naar west met uitvoeging: de klaverbladlus zuid naar west is aangepast zodat deze de klaverbladlus oost naar zuid ongelijkvloers kruist. De lus oost naar zuid voegt nabij het centrale kunstwerk uit vanaf de hoofdbaan van A15Li</p>	
(semi)directe verbinding oost naar zuid		
D1	<p>fly-over oost naar zuid: de klaverbladlus oost naar zuid is vervangen door een directe verbinding, een fly-over</p>	

Nummer	Omschrijving	Schets
D2	<p>turbineboog oost naar zuid: de klaverbladlus oost naar zuid is vervangen door een semi- directe verbinding, een turbineboog</p>	
(semi)directe verbinding zuid naar west		
E1	<p>fly-over zuid naar west met behoud deel rangeerbaan: de klaverbladlus zuid naar west is vervangen door een directe verbinding, een fly-over. De klaverbladlus oost naar zuid is direct op de huidige rangeerbaan A15Li aangesloten</p>	
E2	<p>fly-over zuid naar west met doorgetrokken rangeerbaan: de klaverbladlus zuid naar west is vervangen door een directe verbinding, een fly-over. De klaverbladlus oost naar zuid is direct op de huidige rangeerbaan A15Li aangesloten, waarbij de rangeerbaan tussen de lus en fly-over ook behouden blijft. Hierdoor voegt de klaverbladlus oost naar zuid uit vanaf de rangeerbaan A15Li</p>	

Nummer	Omschrijving	Schets
E3	fly-over zuid naar west met uitvoeging: de klaverbladlus zuid naar west is vervangen door een directe verbinding, een fly-over. De klaverbladlus oost naar zuid is direct op hoofdbaan A15Li aangesloten met een uitvoeging	
E4	turbineboog zuid naar west met uitvoeging: de klaverbladlus zuid naar west is vervangen door een semi-directe verbinding, een turbineboog. De klaverbladlus oost naar zuid is direct op hoofdbaan A15Li aangesloten met een uitvoeging	

5 TRECHTERING NAAR KANSRIJKE VARIANTEN

Tabel 5.1 Beoordeling longlist

Variant	Beschrijving	Beoordeling (groen = positief, blauw = neutraal en rood = negatief)	Conclusie
geen maatregel			
A1	geen aanpassingen kp. Deil	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: geen kosten; - doorstroming: mogelijk terugslag op de A2 en A15; - verkeersveiligheid: richtlijnconform 	kansrijk i.v.m. ontbreken van kosten en is voldoende verkeersveilig
optimalisatie weefvak			
B1	taperuitvoeging weefvak A15Li	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: beperkte kosten; - doorstroming: weefbewegingen blijven aanwezig, leidt tot terugslag op de A2 en A15; - verkeersveiligheid: taperuitvoeging is niet richtlijnconform 	niet-kansrijk i.v.m. onvoldoende doorstroming en onvoldoende verkeersveilig

Variant	Beschrijving	Beoordeling (groen = positief, blauw = neutraal en rood = negatief)	Conclusie
ontvlechting			
C1	ontvlechting zuid naar west met deel huidige rangeerbaan	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: beperkt aantal kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: rangeerbaan eindigt in klaverbladlus 	niet-kansrijk omdat rangeerbaan eindigt in een klaverbladlus (= no-go)
C2	ontvlechting oost naar zuid met deel huidige rangeerbaan	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: beperkt aantal kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: rangeerbaan eindigt in klaverbladlus ondanks afwijkend horizontaal alignement 	niet-kansrijk omdat rangeerbaan eindigt in een klaverbladlus (= no-go)
C3	ontvlechting oost naar zuid met doorgetrokken rangeerbaan	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: beperkt aantal kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: uitvoeging naar klaverbladlus komt onverwacht 	niet-kansrijk i.v.m. onvoldoende verkeersveilig
C4	ontvlechting zuid naar west met uitvoeging	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: beperkt aantal kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: richtlijnconforme oplossing 	kansrijk i.v.m. beperkte kosten en voldoende verkeersveilig
(semi)directe verbinding oost naar zuid			
D1	fly-over oost naar zuid	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: lang kunstwerk; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen, maar verkeersstroom zuid naar west is groter; - verkeersveiligheid: richtlijnconforme oplossing 	niet-kansrijk i.v.m. mogelijk hogere kosten t.o.v. D2
D2	turbineboog oost naar zuid	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: meerdere kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen, maar verkeersstroom zuid naar west is groter; - verkeersveiligheid: richtlijnconforme oplossing 	kansrijk i.v.m. voldoende doorstroming, voldoende verkeersveilig en mogelijk minder kosten dan D1
(semi)directe verbinding zuid naar west			
E1	fly-over zuid naar west met behoud deel rangeerbaan	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: lang kunstwerk; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: rangeerbaan eindigt in klaverbladlus 	niet-kansrijk omdat rangeerbaan eindigt in een klaverbladlus (= no-go)
E2	fly-over zuid naar west met doorgetrokken rangeerbaan	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: lang kunstwerk; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: uitvoeging naar klaverbladlus komt onverwacht, maar recht horizontaal alignement 	niet-kansrijk omdat deze oplossing minder verkeersveilig is dan E3
E3	fly-over zuid naar west met uitvoeging	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: lang kunstwerk; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: richtlijnconforme oplossing 	kansrijk i.v.m. voldoende doorstroming en voldoende verkeersveiligheid

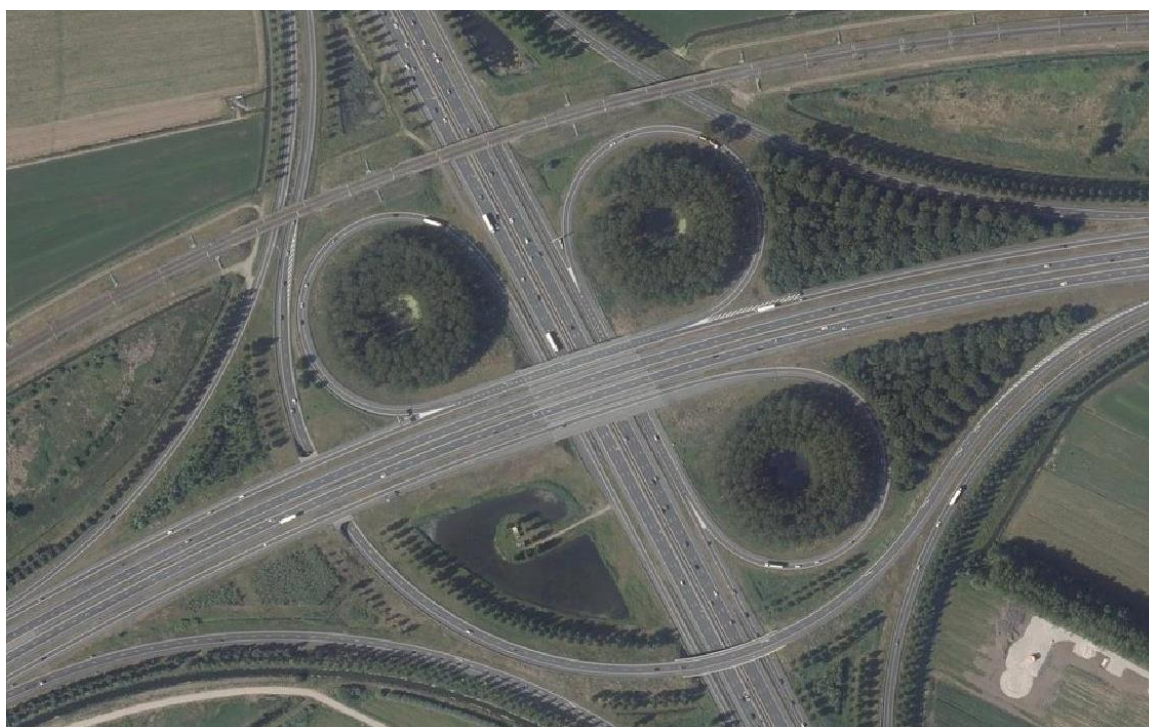
Variant	Beschrijving	Beoordeling (groen = positief, blauw = neutraal en rood = negatief)	Conclusie
E4	turbineboog zuid naar west met uitvoeging	<ul style="list-style-type: none"> - kosten: meerdere kunstwerken; - doorstroming: weefbewegingen komen te vervallen; - verkeersveiligheid: richtlijnconforme oplossing 	kansrijk i.v.m. voldoende doorstroming en voldoende verkeersveiligheid

6 KANSRIJKE VARIANTEN

6.1 A1: geen aanpassingen

Bij deze variant zijn wel de uitbreidingen aan de weefvakken op de A15Re tussen kp. Deil en aansluiting Meteren en A2 tussen kp. Deil en aansluiting Waardenburg uitgevoerd, maar zijn geen aanpassingen aan het weefvak A15Li gedaan. In afbeelding 6.1 is de huidige vormgeving van kp. Deil weergegeven. Hierin is het huidige ontwerp van A15Li weergegeven met een rangeerbaan en de 2 klaverbladlussen.

Afbeelding 6.1 Huidige vormgeving kp. Deil



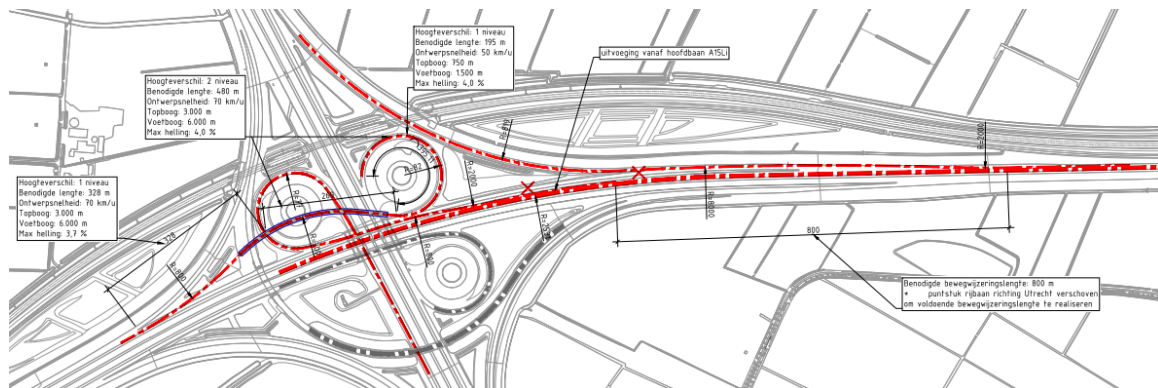
6.2 C4: ontvlechting zuid naar west met uitvoeging

Bij deze variant is het weefvak A15Li ontvlochten door de klaverbladlus zuid naar west te verbinden met de huidige rangeerbaan na het huidige weefvak via een viaduct. Hierdoor ontstaat een ongelijkvloerse kruising tussen beide klaverbladlussen. Daarbij is de klaverbladlus oost naar zuid verbonden aan de hoofdbaan A15Li met een uitvoeging. Hiermee is voorkomen dat de huidige rangeerbaan eindigt in een (krappe) klaverbladlus. In afbeelding 6.2 is deze variant weergegeven als viltstiftschets. In bijlage I is de volledige viltstiftschets weergegeven. In de viltstiftschets is ook nagegaan of voldoende lengte aanwezig is om hoogteverschillen te overbruggen in het lengteprofiel. Om de bewegwijzering van de nieuwe uitvoeging in

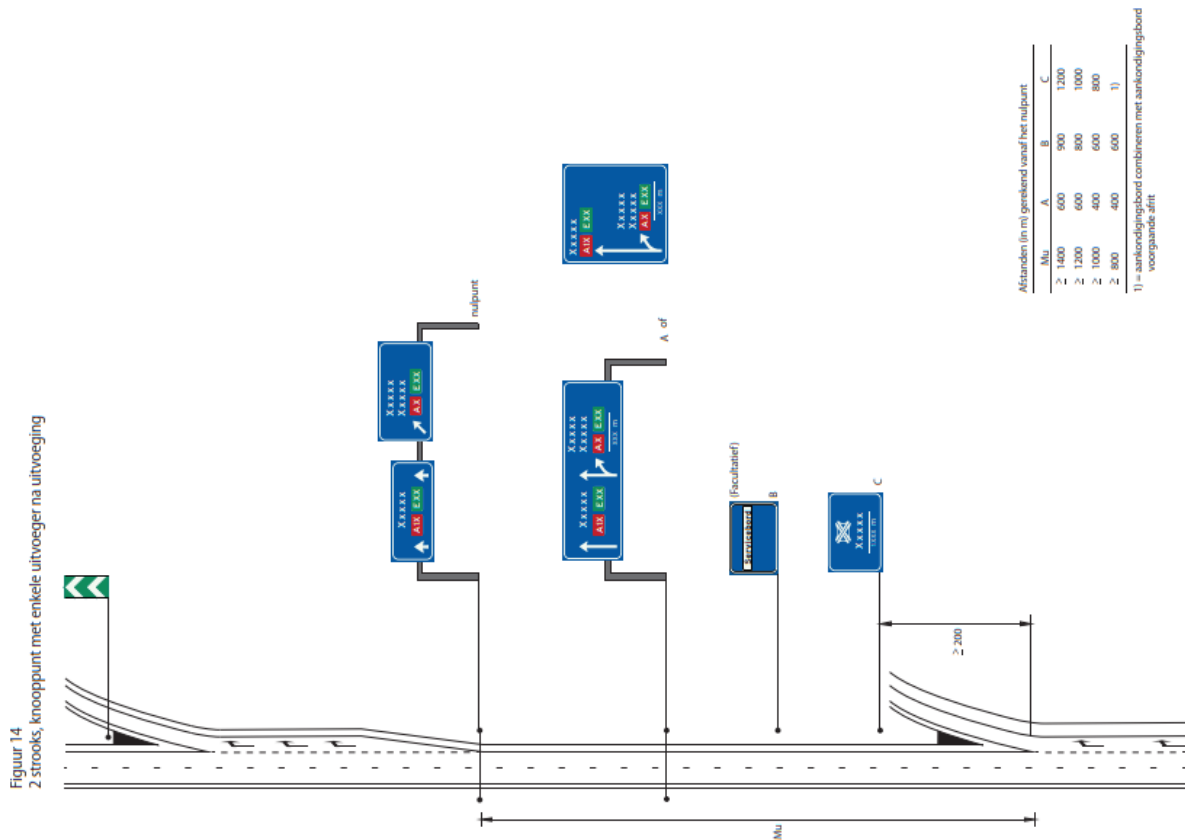
te passen is de uitvoering richting Utrecht verplaatst. Hierdoor is het mogelijk om de bewegwijzering conform afbeelding 6.3 in te passen. Naast de ontvlechting zijn conform het VKA de uitbreidingen aan de weefvakken op de A15Re tussen kp. Deil en aansluiting Meteren en A2 tussen kp. Deil en aansluiting Waardenburg uitgevoerd.

Daarnaast is deze variant ook uitgewerkt tot IO-niveau, om de effecten op het alignment en inpassing nader te bestuderen. Dit ontwerp is weergegeven in bijlage V. Hierbij is het wenselijk om bij een mogelijke verdere uitwerking de uitvoering naar de klaverbladlus oost naar zuid dichterbij het centrale kunstwerk van kp. Deil te positioneren om te voorkomen dat de afstand tussen de uitvoering en de krappe lus te groot is. Mogelijk kan hiervoor het ontwerp van de uitvoering in bijlage VI overgenomen worden.

Afbeelding 6.2 Viltstiftschets variant C4 ontvlechting zuid naar west met uitvoering



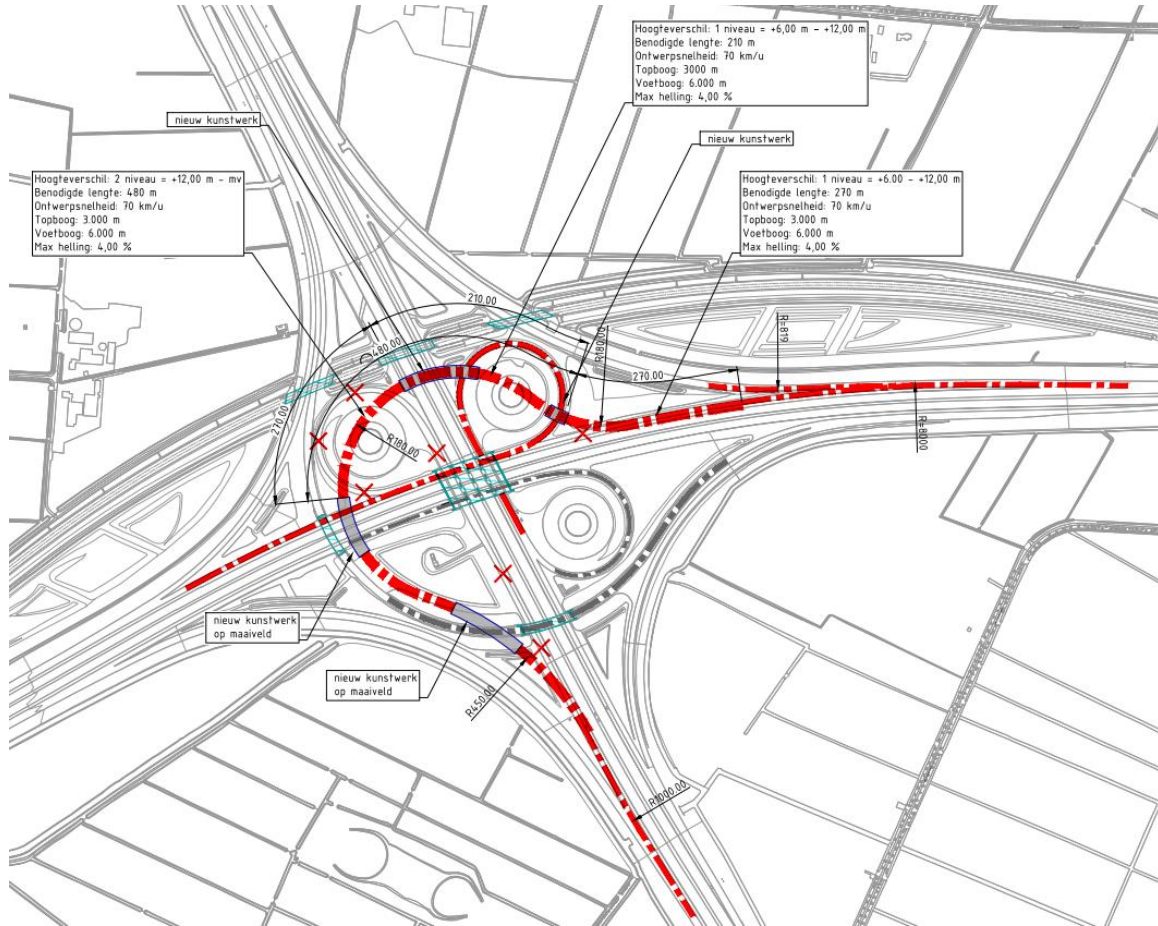
Afbeelding 6.3 Toegepaste bewegwijzeringsschema op A15Li tussen uitvoeging verbindingsweg richting Utrecht en uitvoeging verbindingsweg richting 's-Hertogenbosch (Bron: figuur 14, Handreiking Bewegwijzeringsschema's Knooppunten, Rijkswaterstaat)



6.3 D2: turbineboog oost naar zuid

Bij deze variant is een semidirecte verbinding (turbineboog) gerealiseerd tussen oost en zuid met een ontwerpsnelheid van 70 km/u. Hierdoor komt het weefvak op de rangeerbaan te vervallen. De turbineboog gaat over de huidige klaverbladlus van zuid naar west en de A2 heen, vervolgens gaat de turbineboog onder de A15 en de turbineboog van noord naar oost door. In afbeelding 6.4 is deze variant weergegeven als viltstiftschets. In bijlage II is de volledige viltstiftschets weergegeven. In de viltstiftschets is ook nagegaan of voldoende lengte aanwezig is om hoogteverschillen te overbruggen in het lengteprofiel. Naast de ontvlechting zijn conform het VKA de uitbreidingen aan de weefvakken op de A15Re tussen kp. Deil en aansluiting Meteren en A2 tussen kp. Deil en aansluiting Waardenburg uitgevoerd.

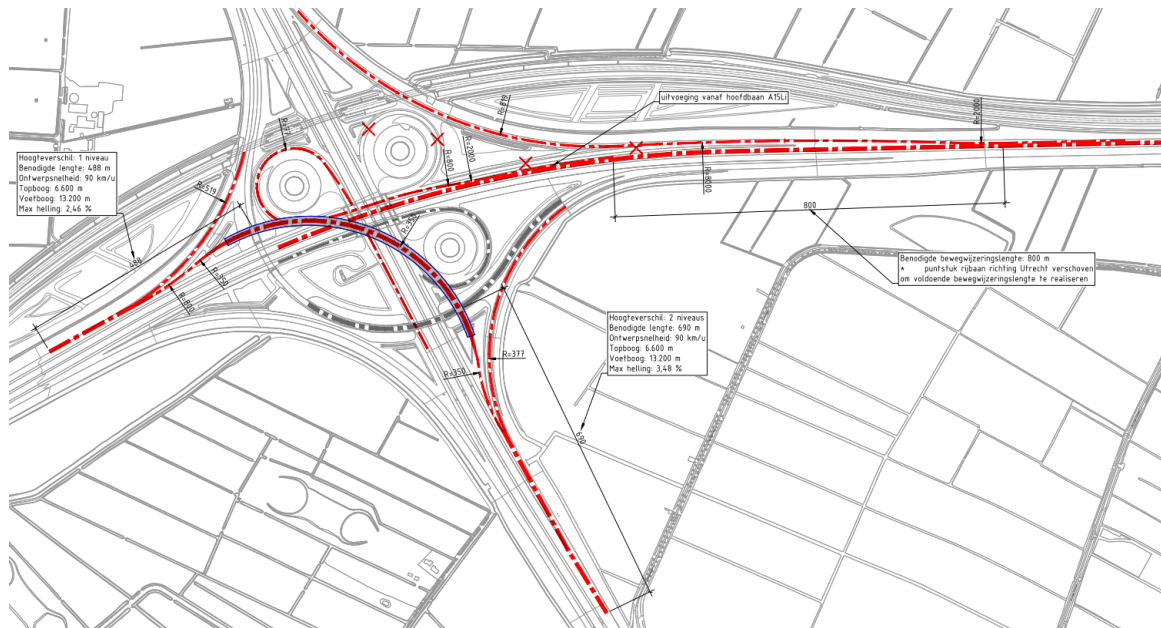
Afbeelding 6.4 Viltstiftschets variant D2 turbineboog oost naar zuid



6.4 E3: fly-over zuid naar west met uitvoering

Bij deze variant is een directe verbindingsweg (fly-over) toegepast met een ontwerpsnelheid van 90 km/u. Deze fly-over gaat op niveau +2 over de A2, A15 en andere verbindingswegen heen. Om voldoende ruimte voor de hellingen te creëren is het puntstuk op de A2Li richting Waardenburg geschoven en zijn de lengteprofielen van andere verbindingswegen aangepast. Daarbij is de klaverbladlus oost naar zuid verbonden aan de hoofdbaan A15Li met een uitvoering. Hiermee is voorkomen dat de huidige rangeerbaan eindigt in een (krappe) klaverbladlus. In afbeelding 6.5 is deze variant weergegeven als viltstiftschets. In bijlage III is de volledige viltstiftschets weergegeven. In de viltstiftschets is ook nagegaan of voldoende lengte aanwezig is om hoogteverschillen te overbruggen in het lengteprofiel. Om de bewegwijzering van de nieuwe uitvoering in te passen is de uitvoering richting Utrecht verplaatst. Hierdoor is het mogelijk om de bewegwijzering conform afbeelding 6.3 in te passen. Naast de ontvlechting zijn conform het VKA de uitbreidingen aan de weefvakken op de A15Re tussen kp. Deil en aansluiting Meteren en A2 tussen kp. Deil en aansluiting Waardenburg uitgevoerd. Een aandachtspunt bij deze variant is de realisatie en aanwezige zeer lange overspanningen van de fly-over. Bij een nadere uitwerking moet nog geoptimaliseerd worden in mogelijke locaties van de tussensteunpunten van de fly-over.

Afbeelding 6.5 Viltstiftschets variant E3 fly-over zuid naar west met uitvoeging

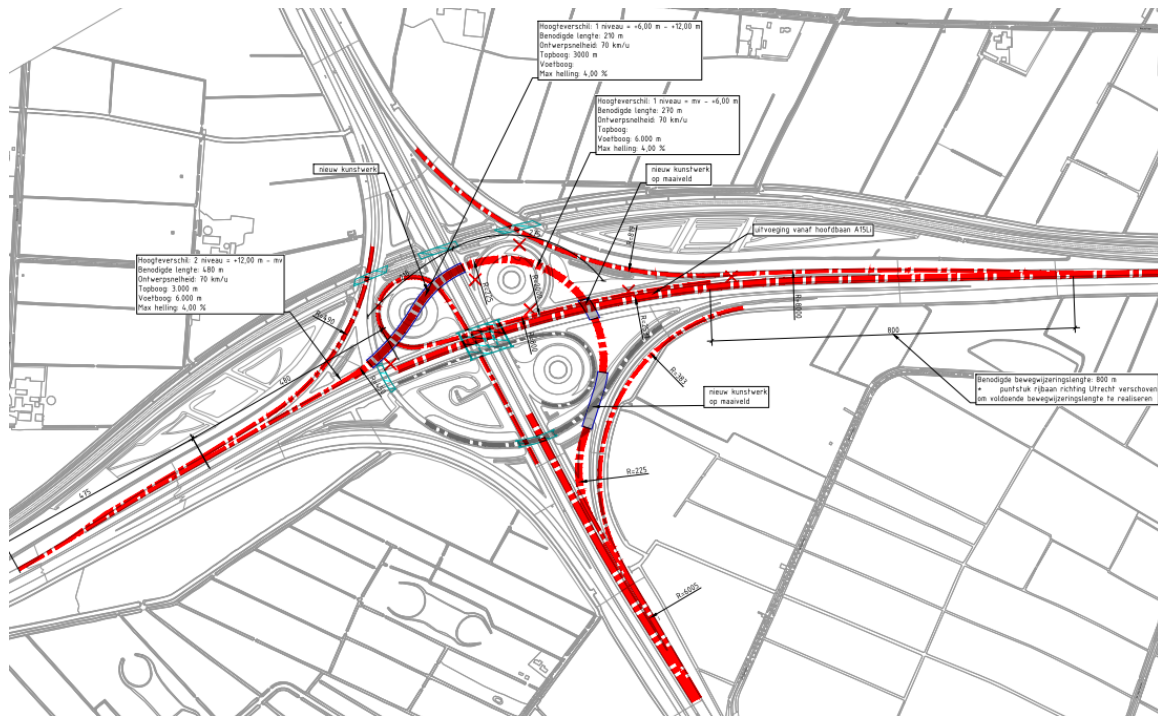


6.5 E4: turbineboog zuid naar west met uitvoeging

Bij deze variant is een semidirecte verbinding (turbineboog) gerealiseerd tussen zuid en west met een ontwerpsnelheid van 70 km/u. Hierdoor komt het weefvak op de rangeerbaan te vervallen. De turbineboog gaat onder de turbineboog van noord naar oost en A15 door en vervolgens over de A2, klaverblad van oost naar zuid en turbineboog van noord naar oost heen. Daarbij is de klaverbladlus oost naar zuid verbonden aan de hoofdbaan A15Li met een uitvoeging. Hiermee is voorkomen dat de huidige rangeerbaan eindigt in een (krappe) klaverbladlus. In afbeelding 6.6 is deze variant weergegeven als viltstiftschets. In bijlage VI is de volledige viltstiftschets weergegeven. In de viltstiftschets is ook nagegaan of voldoende lengte aanwezig is om hoogteverschillen te overbruggen in het lengteprofiel. Om de bewegwijzering van de nieuwe uitvoeging in te passen is de uitvoeging richting Utrecht verplaatst. Hierdoor is het mogelijk om de bewegwijzering conform afbeelding 6.3 in te passen. Naast de ontvlechting zijn conform het VKA de uitbreidingen aan de weefvakken op de A15Re tussen kp. Deil en aansluiting Meteren en A2 tussen kp. Deil en aansluiting Waardenburg uitgevoerd.

Naast de uitwerking van deze variant tot viltstiftschets, is deze variant ook uitgewerkt tot IO-niveau. Dit is uitgevoerd om de inpassing en kosten nader te onderzoeken. Hieruit blijkt dat om de turbineboog de verbindingsweg noord naar oost en de A15 onderlangs te kruisen om maaiveld, deze rijbanen ook aangepast moet worden. Dit brengt extra kosten met zich mee. Dit IO-ontwerp is weergegeven in bijlage VI. Een andere optie is het verlagen van de nieuwe turbineboog. Echter hiervan liggen de kosten waarschijnlijk nog hoger vanwege de flinke toename aan oppervlakte van kunstwerken.

Afbeelding 6.6 Viltstiftschets variant E4 turbineboog zuid naar west met uitvoeging



7 AFWEGING TOT VORKEURSARIANT

In tabel 7.1 is de afweging door middel van een trade-off-matrix weergegeven voor een voorkeursvariant voor het weefvak A15Li in kp. Deil. De trade-off-matrix is tot stand gekomen door de kansrijke varianten te wegen aan de hand van het beoordelingskader uit hoofdstuk 3 en is beoordeeld door experts van Rijkswaterstaat en het consortium.

Op de volgende aspecten is de trade-off-matrix onderscheidend:

- doorstroming: hierbij treedt het grootste verschil op bij het behouden van het weefvak op rangeerbaan A2Li bij variant A1, C4 en E3. Terwijl dit weefvak (met bijbehorende verkeersveiligheidsrisico's) komt te vervallen bij varianten E3 en E4. Bij variant A1 blijft het knelpunt in het weefvak op rangeerbaan A15Li aanwezig en biedt daardoor onvoldoende probleemoplossend vermogen. Bij de verkeerscijfers is geen rekening gehouden met het brede mobiliteitspakket van langjarige COVID19-effecten, maar wel met het effect van een maximumsnelheid van 100 km/u overdag. Wel bieden varianten C4, E3 en E4 het meeste comfort aan de grootste verkeersstroom (zuid naar west in plaats van oost naar zuid);
- verkeersveiligheid: bij bijna alle varianten zijn aandachtspunten aanwezig, door het behoud van enkele (krappe) klaverbladlussen en weefvakken op rangeerbanen. Wel zijn bij alle varianten minder verkeersveiligheidsrisico's aanwezig dan het huidige VKA. Daarbij zijn bij varianten E3 en E4 de minste verkeersveiligheidsrisico's aanwezig door het vervallen van het weefvak op A2Li;
- maakbaarheid: variant E3 (fly-over) is constructief zeer uitdagend om te realiseren in verband met een zeer lange overspanning;
- kosten: tussen de varianten met voldoende probleemoplossend vermogen variëren de meerkosten tussen de EUR 5 miljoen (C4) en EUR 35 miljoen (E3).

Concluderend:

- variant A1 biedt onvoldoende probleemoplossend vermogen voor het weefvak op A15Li en wordt daarom niet aangeraden;
- variant C4 biedt voldoende probleemoplossend vermogen voor het weefvak op A15Li en heeft een kleine meerprijs ten opzichte van het VKA. Wel zorgt deze oplossing tot een verbetering ten aanzien van

- verkeersveiligheid dan het VKA, maar scoort slechter dan de andere varianten. Daarom wordt deze variant alleen aangeraden wanneer onvoldoende budget is om andere varianten te realiseren;
- variant D2 biedt voldoende probleemoplossend vermogen voor het weefvak op A15Li en scoort positief ten aanzien van verkeersveiligheid. Wel zijn de kosten van deze variant substantieel hoger dan het VKA en blijven de verkeersveiligheidsrisico's op het weefvak A2Li aanwezig. Daarbij biedt deze oplossing geen extra comfort voor de drukkere verkeersstroom (zuid-west), maar voor oost-zuid;
 - variant E3 biedt voldoende probleemoplossend vermogen, maar heeft grote risico's ten aanzien van maakbaarheid van de fly-over gezien de lange overspanning. Daarom wordt deze variant niet aangeraden;
 - variant E4 biedt voldoende probleemoplossend vermogen en scoort positief ten aanzien van verkeersveiligheid. Zeker aangezien het weefvak op A2Li komt te vervallen. Ook biedt deze variant extra comfort voor de drukkere verkeersstroom zuid-west, in tegenstelling tot variant C4. Wel zijn de kosten van deze variant substantieel hoger dan het VKA en zijn er nadelen aanwezig ten aanzien van toekomstvastheid in relatie tot een eventuele verbreding van de A15. Aangezien deze variant leidt tot de hoogste verkeersveiligheid (geen weefvak A2Li) en voldoende probleemoplossend vermogen heeft, wordt deze variant aangeraden om toe te passen in kp. Deil.

Tabel 7.1 Trade-off matrix weefvak 15Li

Criteria	A1: geen aanpassing	C4: ontvlechting zuid naar west met uitvoeging	D2: turbineboog oost naar zuid	E3: fly-over zuid naar west met uitvoeging	E4: turbineboog zuid naar west met uitvoeging
doorstroming ¹					
- weefvak A15Li	I/C = 1,1	weefvak komt te vervallen	weefvak komt te vervallen	weefvak komt te vervallen	weefvak komt te vervallen
- weefvak A2Li	I/C = 0,9 ²	I/C = 0,9 ³	I/C = 0,9 ²	weefvak komt te vervallen	weefvak komt te vervallen
- verbindingsweg 's-Hertogenbosch - Rotterdam	lager dan weefvak	I/C < 0,7	I/C < 0,7	I/C < 0,7	I/C < 0,7
- verbindingsweg Tiel -> 's-Hertogenbosch	lager dan weefvak	I/C < 0,7	I/C < 0,7	I/C < 0,7	I/C < 0,7
veerkerveiligheid					
- attentiepunten	<p>algemeen: herkenbaar voor een bestuurder Krappe klaverbladlussen A15Li: kort weefvak met veel turbulentie en hoge I/C-verhoudingen A2Li: hoge I/C-verhouding weefvak A2Li leidt niet tot congestie (want 95 % is verkeer zuid-west), maar wel tot incidentele turbulentie en vermindering hiaten voor verkeer oost-noord. Veel vrachtverkeer in weefvak A2Li en op (krappe) klaverbladlus zuid-west</p>	<p>verkeer oost-zuid: wegverloop verbindingsweg vanuit hoofdbaan komt niet overeen met de verwachtingen van de gebruiker. Krappe klaverbladlussen zonder weefvak. Deceleratie vanaf A15Li is een aandachtspunt. 2 uitvoegers uit elkaar is i.r.t. bewegwijzering een aandachtspunt</p> <p>verkeer zuid-west en west-noord: hoge I/C-verhouding weefvak A2Li leidt niet tot congestie (want 95 % is verkeer zuid-west), maar wel tot incidentele turbulentie en vermindering hiaten voor verkeer oost-noord. Veel vrachtverkeer in weefvak A2Li en op (krappe) klaverbladlus zuid-west. Door extra bogen in de verbindingsweg zuid naar west neemt de rijtaak toe⁴</p>	<p>verkeer oost-zuid: zichtlijnen zijn aandachtspunt. Alignement turbineboog vergt meer aandacht dan turbine zuid naar west</p> <p>verkeer zuid-west en oost-noord: hoge I/C-verhouding weefvak A2Li leidt niet tot congestie (want 95 % is verkeer zuid-west), maar wel tot incidentele turbulentie en vermindering hiaten voor verkeer oost-noord. Veel vrachtverkeer in weefvak A2Li en op (krappe) klaverbladlus zuid-west</p>	<p>verkeer oost-zuid: krappe klaverbladlus zonder weefvak. Deceleratie vanaf A15Li is een aandachtspunt. 2 uitvoegers uit elkaar is i.r.t. bewegwijzering een aandachtspunt</p> <p>verkeer zuid-west: zichtlijnen zijn aandachtspunt, minder dan bij de turbineboog zuid naar west</p>	<p>verkeer oost-zuid: krappe klaverbladlus zonder weefvak; Deceleratie vanaf A15Li is een aandachtspunt. 2 uitvoegers uit elkaar is i.r.t. bewegwijzering een aandachtspunt</p> <p>verkeer zuid-west: zichtlijnen zijn aandachtspunt</p>
- voldoen aan richtlijn	klaverbladlussen zijn mogelijk (net) te krap. Klaverbladweefvakken zijn net te krap (10 m te kort)	klaverbladlussen zijn mogelijk (net) te krap. Klaverbladweefvak A2Li is net te krap (10 m te kort). Uitvoeging A15Li naar klaverblad ligt in een krappe boog met een straal van ongeveer R = 2.500 m	klaverbladlus is mogelijk (net) te krap. Klaverbladweefvak A2Li is net te krap (10 m te kort)	klaverbladlus is mogelijk (net) te krap. Uitvoeging A15Li naar klaverblad ligt in een krappe boog met een straal van ongeveer R = 2.500 m	klaverbladlus is mogelijk (net) te krap. Uitvoeging A15Li naar klaverblad ligt in een krappe boog met een straal van ongeveer R = 2.500 m
- restrisico's	verhoogd risico op flankongevallen op beide weefvakken	verhoogd risico op flankongevallen ter plaatse van weefvak. Verhoogd risico op eenzijdige ongevallen i.v.m. onverwacht alignement.	verhoogd risico op flankongevallen ter plaatse van weefvak	verhoogd risico op stressvolle situaties i.v.m. onverwachte situatie met 2 uitvoegingen	verhoogd risico op stressvolle situaties i.v.m. onverwachte situatie met 2 uitvoegingen

¹ Hierbij is het brede mobiliteitspakket van de A2 niet meegenomen en zijn berekeningen uitgevoerd op basis van een maximumsnelheid van 100 km/u.

² Er treedt bij dit weefvak geen congestie op wegens disbalans in het verkeer (95 % komt van rijrichting zuid naar west, 5% komt van rijrichting west naar noord). Dit heeft wel gevolgen voor het criterium verkeersveiligheid.

³ Er treedt bij dit weefvak geen congestie op wegens disbalans in het verkeer (95 % komt van rijrichting zuid naar west, 5% komt van rijrichting west naar noord). Dit heeft wel gevolgen voor het criterium verkeersveiligheid.

⁴ Op basis van de verkeersveiligheidsmatrix scoort deze variant op de grens van geel en oranje. Om het verschil met de andere varianten zichtbaar te maken is deze cel oranje gekleurd.

Criteria	A1: geen aanpassing	C4: ontvlechting zuid naar west met uitvoeging	D2: turbineboog oost naar zuid	E3: fly-over zuid naar west met uitvoeging	E4: turbineboog zuid naar west met uitvoeging
maakbaarheid	geen aanpassingen	weekeindafsluitingen benodigd voor de dekken over de verbindingswegen. Realiseren tussensteunpunten op de A2 is een aandachtspunt. Hiervoor zijn beperkingen nodig. Geen overlast op de A15	weekeindafsluitingen benodigd voor de dekken over de verbindingswegen. Realiseren kunstwerken over de A2 en in de A15 zijn aandachtspunt. Hiervoor zijn beperkingen nodig op de A2 en A15	fly-over de A2, A15 en verbindingswegen is lastig te realiseren in verkeer. Overspanningen zijn erg lang	weekeindafsluitingen benodigd voor de dekken over de verbindingswegen. Realiseren kunstwerken over de A2 en in de A15 zijn aandachtspunt. Hiervoor zijn beperkingen nodig op de A2 en A15
onderhoudbaarheid	geen extra asfalt en kunstwerken Rangeerbaan blijft behouden	onderhoud aan extra kunstwerk benodigd	onderhoud aan extra kunstwerken benodigd. Middenterreinen zijn lastiger te bereiken	onderhoud aan fly-over benodigd	onderhoud aan extra kunstwerken benodigd. Middenterreinen zijn lastiger te bereiken
duurzaamheid	geen aanpassingen	veel behoud van bestaande rijbanen. Nieuw (lang) kunstwerk	bestaande klaverblad komt te vervallen Nieuwe kunstwerken benodigd en grondlichamen	bestaande klaverblad komt te vervallen. Nieuw lang kunstwerk benodigd en nieuwe grondlichamen	bestaande klaverblad komt te vervallen Nieuwe kunstwerken benodigd en nieuwe grondlichamen
ruimtelijke kwaliteit	geen extra asfalt en kunstwerken	nieuwe verbindingsweg op niveau +1,5 ter plaatse van ontvlechtingsviaduct	nieuwe verbindingsweg op niveau +1,5 ter plaatse van kruising klaverblad	nieuwe verbindingsweg op niveau +2 over 350 m ter plaatse van kruising A15 en turbineboog noord-oost	nieuwe verbindingsweg op niveau +1,5 ter plaatse van kruising klaverblad
milieueffecten (geluid, lucht en natuur)	niet onderscheidend	niet onderscheidend	niet onderscheidend	niet onderscheidend	niet onderscheidend
ruimtebeslag	geen aanpassingen	beperkt extra ruimtebeslag	beperkt extra ruimtebeslag	beperkt extra ruimtebeslag	beperkt extra ruimtebeslag
kosten (inclusief andere aanpassingen kp. Deil) (meerkosten ten opzichte van oplossing kp. Deil in VKA)	ongeveer EUR 60 miljoen (minderkosten EUR 20 miljoen)	ongeveer EUR 85 miljoen (meerkosten EUR 5 miljoen) ¹	ongeveer EUR 110 miljoen (meerkosten EUR 30 miljoen) ²	ongeveer EUR 115 miljoen (meerkosten EUR 35 miljoen) ⁷	ongeveer EUR 110 miljoen (meerkosten EUR 30 miljoen) ³
toekomstvastheid					
- uitbreiding kp. Deil (2x4-rijstroken A2 in kp. Deil)	geen extra kunstwerken over de A2	kruising A2 bovenlangs is aandachtspunt	kruising A2 bovenlangs is aandachtspunt	overspanningen fly-over worden mogelijk nog langer	kruising A2 bovenlangs is aandachtspunt
- verplaatsing aansluiting Waardenburg	geen effect op mogelijkheden verplaatsing aansluiting Waardenburg	geen effect op mogelijkheden verplaatsing aansluiting Waardenburg	geen effect op mogelijkheden verplaatsing aansluiting Waardenburg	fly-over heeft lengte op de A2Li nodig. Hierdoor neemt de beschikbare lengte af tussen kp. Deil en Waardenburg	geen effect op mogelijkheden verplaatsing aansluiting Waardenburg
- A15 Deil-Valburg 2x3 (verkeerseffecten) ⁴	geen aanpassingen aan kp. Deil en kp. Deil blijft hierdoor flexibel	investeringen in kp. Deil worden niet overbodig	investeringen in kp. Deil worden niet overbodig	locatie steunpunten zijn aandachtspunt bij uitbreiding turbine van oost naar zuid	investeringen in kp. Deil worden niet overbodig
restrisico's ten aanzien van planuitwerking	te hoge I/C-verhoudingen in weefvakken kp. Deil. te hoge I/C-verhoudingen op hoofdbanen A2 in kp. Deil	ontvlechting is geen standaardoplossing conform ROA. Te hoge I/C-verhouding weefvak A2Li. Te hoge I/C-verhoudingen op hoofdbanen A2 in kp. Deil	te hoge I/C-verhouding weefvak A2Li. Te hoge I/C-verhoudingen op hoofdbanen A2 in kp. Deil. Het grondlichaam van de turbineboog raakt het grondlichaam van de Betuwelijn	te hoge I/C-verhoudingen op hoofdbanen A2 in kp. Deil. Het grondlichaam van de turbineboog raakt het grondlichaam van de Betuwelijn	te hoge I/C-verhoudingen op hoofdbanen A2 in kp. Deil. Het grondlichaam van de turbineboog raakt het grondlichaam van de Betuwelijn

¹ Op basis van viltstiftschetsen, hierbij zijn onder andere eventuele zichtbreedtes niet meegenomen.

² Op basis van variant E4.

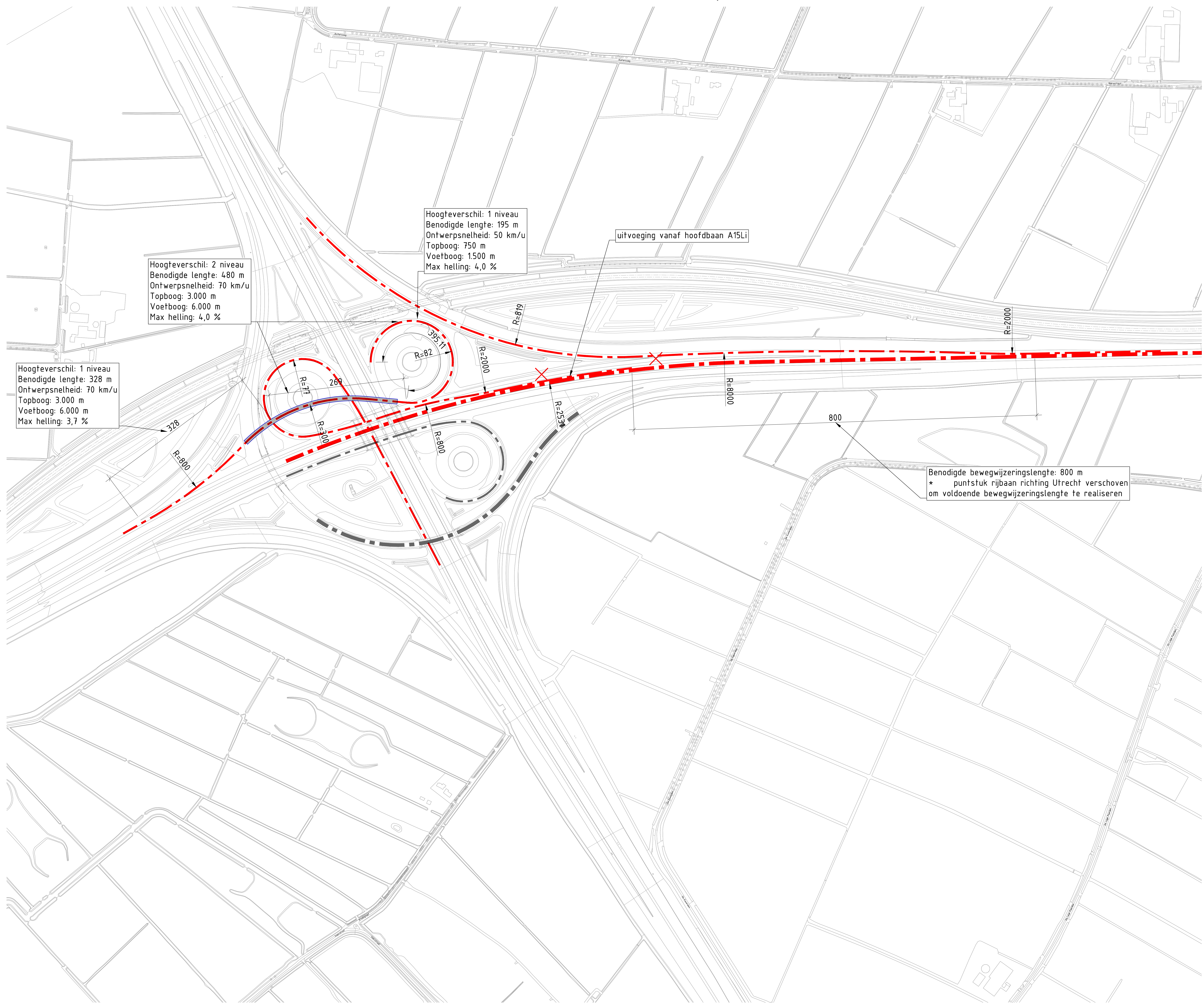
³ Op basis van een inpassend ontwerp.

⁴ Uitbreiding van de A15 tussen kp. Deil en kp. Valburg is niet voorzien vanuit het ministerie Infrastructuur en Waterstaat.

Criteria	A1: geen aanpassing	C4: ontvlechting zuid naar west met uitvoeging	D2: turbineboog oost naar zuid	E3: fly-over zuid naar west met uitvoeging	E4: turbineboog zuid naar west met uitvoeging
		klaverbladlus zuid naar west raakt het grondlichaam van de Betuwelijn In de noordelijke buitenberm van de A15 ligt een buisleiding met gevaarlijke inhoud		in de noordelijke buitenberm van de A15 ligt een buisleiding met gevaarlijke inhoud	in de noordelijke buitenberm van de A15 ligt een buisleiding met gevaarlijke inhoud



BIJLAGE: VILTSTIFTSCHETS ONTVLECHTING VAN ZUID NAAR WEST MET UITVOEGING



VILTSTIFTSCHETS ONTVLECHTING MET UITVOEGING
 SCHAALE 1 : 2500

HOEVEELHEDEN

	Lengte [m]	Breedte [m]	Oppervlak [m ²]
Nieuwe rijbaan			
VB Tiel->Utrecht	1.190,00	8,00	9.520,00
VB Den Bosch->Rotterdam	1.040,00	8,00	8.320,00
VB Tiel->Den Bosch	765,00	8,00	6.120,00
Slopen rijbaan			
RB A15Li	1.120,00	8,00	8.960,00
VB Tiel->Utrecht	520,00	11,50	5.980,00
VB Den Bosch->Rotterdam	520,00	8,00	4.160,00
VB Tiel->Den Bosch	470,00	8,00	3.760,00
Nieuw kunstwerk			
VB Den Bosch->Rotterdam, 1	330,00	15,2	5.016,00
Slopen kunstwerk			n.v.t.

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Witteveen+Bos

Wjzr.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

Oprichtgever:
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Project:
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

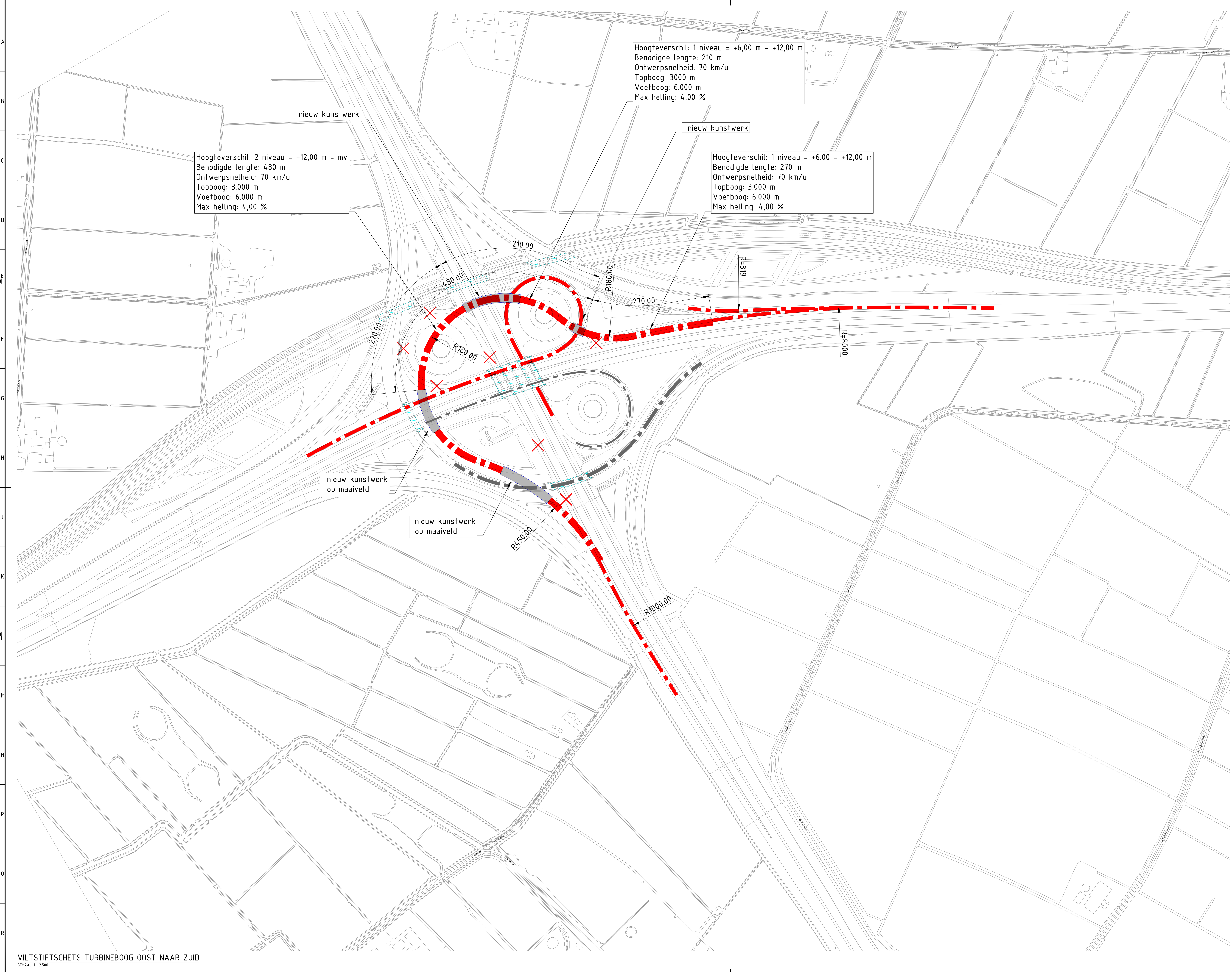
Onderdeld:
 Viltstiftschets kp Deil
 Ontvlechting met uitvoeging

Status	Integrale Opgaven	Getekend	M.H. Dikken
Datum	18-01-2021	Gecontroleerd	M.J. Hovenga
Schaal	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer
1:2500	A1	116091	1416
			Bladnummer
			1/1

Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs B.V.
 Van Tielrooivastweg 2 | Postbus 233 | 1400 AB Dieren | +31 (0)570 49 79 11 | www.witteveenbos.com | KvK 3802735



BIJLAGE: VILTSTIFTSCHETS TURBINEBOOG OOST NAAR ZUID



VILTSTIFTSCHETS TURBINEBOOG OOST NAAR ZUID
 SCHAAAL 1:2500

Hoogteverschil: 1 niveau = +6,00 m - +12,00 m
 Benodigde lengte: 210 m
 Ontwerpsnelheid: 70 km/u
 Topboog: 3000 m
 Voetboog: 6.000 m
 Max helling: 4,00 %

Hoogteverschil: 2 niveau = +12,00 m - mv
 Benodigde lengte: 480 m
 Ontwerpsnelheid: 70 km/u
 Topboog: 3.000 m
 Voetboog: 6.000 m
 Max helling: 4,00 %

Hoogteverschil: 1 niveau = +6,00 - +12,00 m
 Benodigde lengte: 270 m
 Ontwerpsnelheid: 70 km/u
 Topboog: 3.000 m
 Voetboog: 6.000 m
 Max helling: 4,00 %

HOEVEELHEDEN

Maatveld naar Fly over oost naar zuid zonder samengaan en met uitbreiding

	Lengte [m]	Breedte [m]	Oppervlakte [m ²]
Nieuwe rijbaan			
Verbindingsweg Tiel-Den Bosch	1.550,00	11,50	17.825,00
Sloegen rijbaan			
Parallelbaan A151	400,00	8,00	3.200,00
Verbindingsweg Tiel-Den Bosch (Bus)	1.050,00	8,00	8.400,00
Nieuw kunstwerk			
Verbindingsweg Tiel -> Den Bosch	30,00	18,90	567,00
Verbindingsweg Tiel -> Den Bosch	75,00	18,90	1.417,50
Verbindingsweg Tiel -> Den Bosch	90,00	18,90	1.701,00
Verbindingsweg Tiel -> Den Bosch	120,00	18,90	2.268,00
Sloegen kunstwerk			
n.v.t.			

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. Rijksdriehoekstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

Schaal 1:1000

Witteveen + Bos

Wijl:	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

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

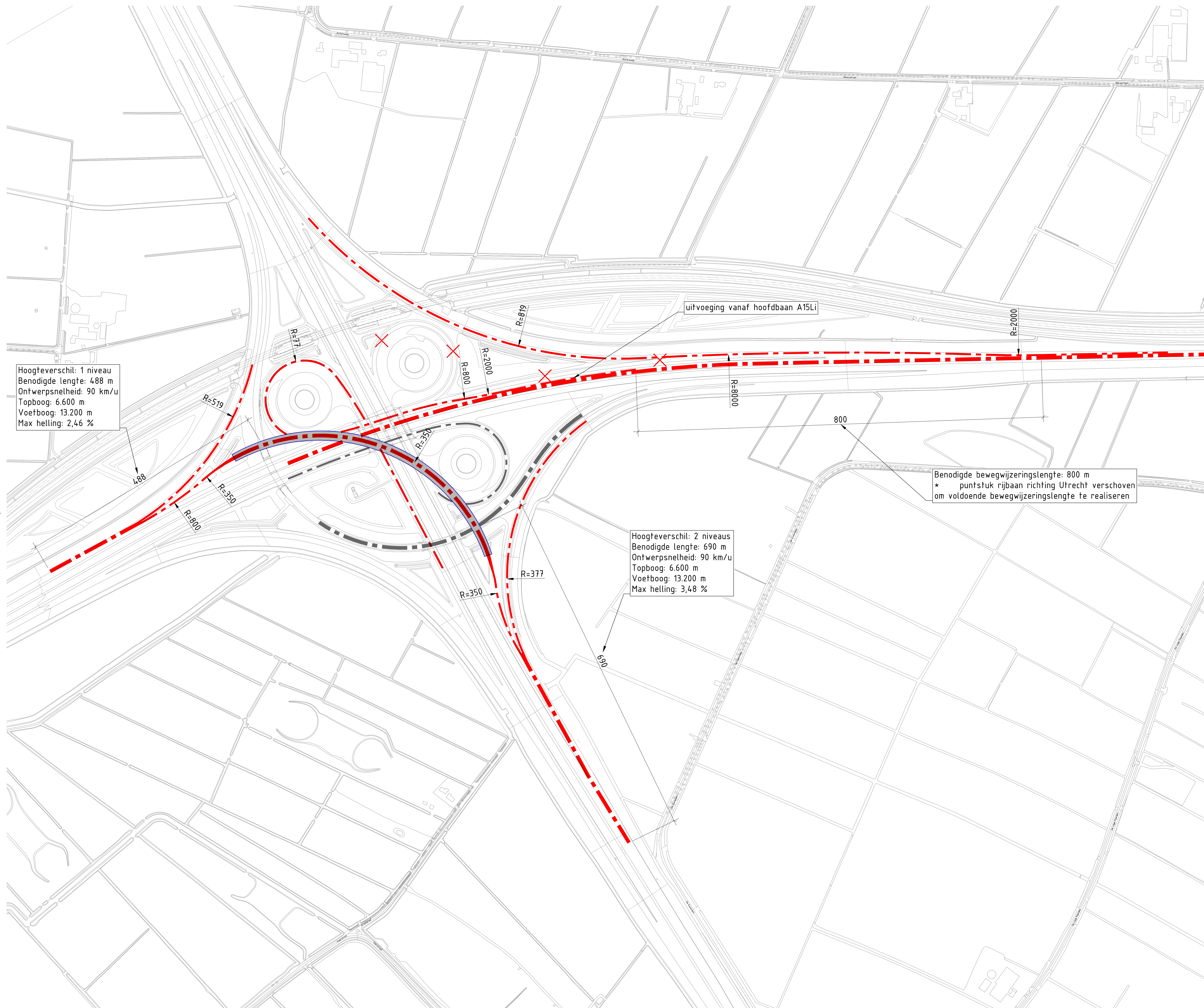
Onderdeel: Viltstiftschets kp Deil
 Turbineboog oost naar zuid

Status	Getekend	Gecontroleerd	M.H. Dikken
Datum	18-01-2021	M.J. Hovenga	W.F. Berg
Schaal	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer
1:2500	841x1260	116091	1420
			Bladnummer
			1/1

Witteveen + Bos Raadgevende Ingenieurs B.V.
 Van Tieldekester 23 Postbus 253 | 3440 AE Deventer | +31 (0)570 69 79 11 | www.witteveenbos.com | t: 0481 380375



BIJLAGE: VILTSTIFTSCHEETS FLY-OVER ZUID NAAR WEST MET UITVOEGING



Hoogteverschil: 1 niveau
 Benodigde lengte: 488 m
 Ontwerpsnelheid: 90 km/u
 Tophoog: 6.600 m
 Voethoog: 13.200 m
 Max helling: 2,46 %

Hoogteverschil: 2 niveaus
 Benodigde lengte: 690 m
 Ontwerpsnelheid: 90 km/u
 Tophoog: 6.600 m
 Voethoog: 13.200 m
 Max helling: 3,48 %

Benodigde bewegwijzeringlengte: 800 m
 * puntstuk rijbaan richting Utrecht verschoven om voldoende bewegwijzeringlengte te realiseren

uitvoeging vanaf hoofdbaan A15Li

HOEVEELHEDEN
 Bij voorkeur met eenheidswaarde rangeerbaar en met uitvoeging

	Lengte (m)	Breedte (m)	Opgenodigd (m ²)
Nieuwe rijbaan			
VE Den Beersch → Rotterdam	955,00	8,00	7.640,00
VE Den Beersch → Rotterdam	650,00	11,50	7.475,00
VE Tel → Den Beersch	700,00	8,00	5.600,00
VE Tel → Utrecht	1.150,00	8,00	9.200,00
Sloep rijbaan			
RP A15Li	1.150,00	8,00	9.200,00
RP A2 (Z, richting Utrecht)	345,00	8,00	2.760,00
VE Den Beersch → Rotterdam	650,00	8,00	5.200,00
Herenzakken rijbaan			
VE Zuid → Oost	150,00	8,00	1.200,00
VE Noord → Zuid	350,00	8,00	2.800,00
Nieuw kunstwerk			
VE Den Beersch → Rotterdam	456,00	21,20	9.679,20
Sloep kunstwerk			n.v.t.

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

Schaal: 1:1000

Witteveen+Bos

Wijr: Getekend Datum Omschrijving

A
B
C

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

Onderdeld
 Viltstiftschets kp Deil
 Fly-over zuid naar west zonder rangeerbaan en met uitvoeging

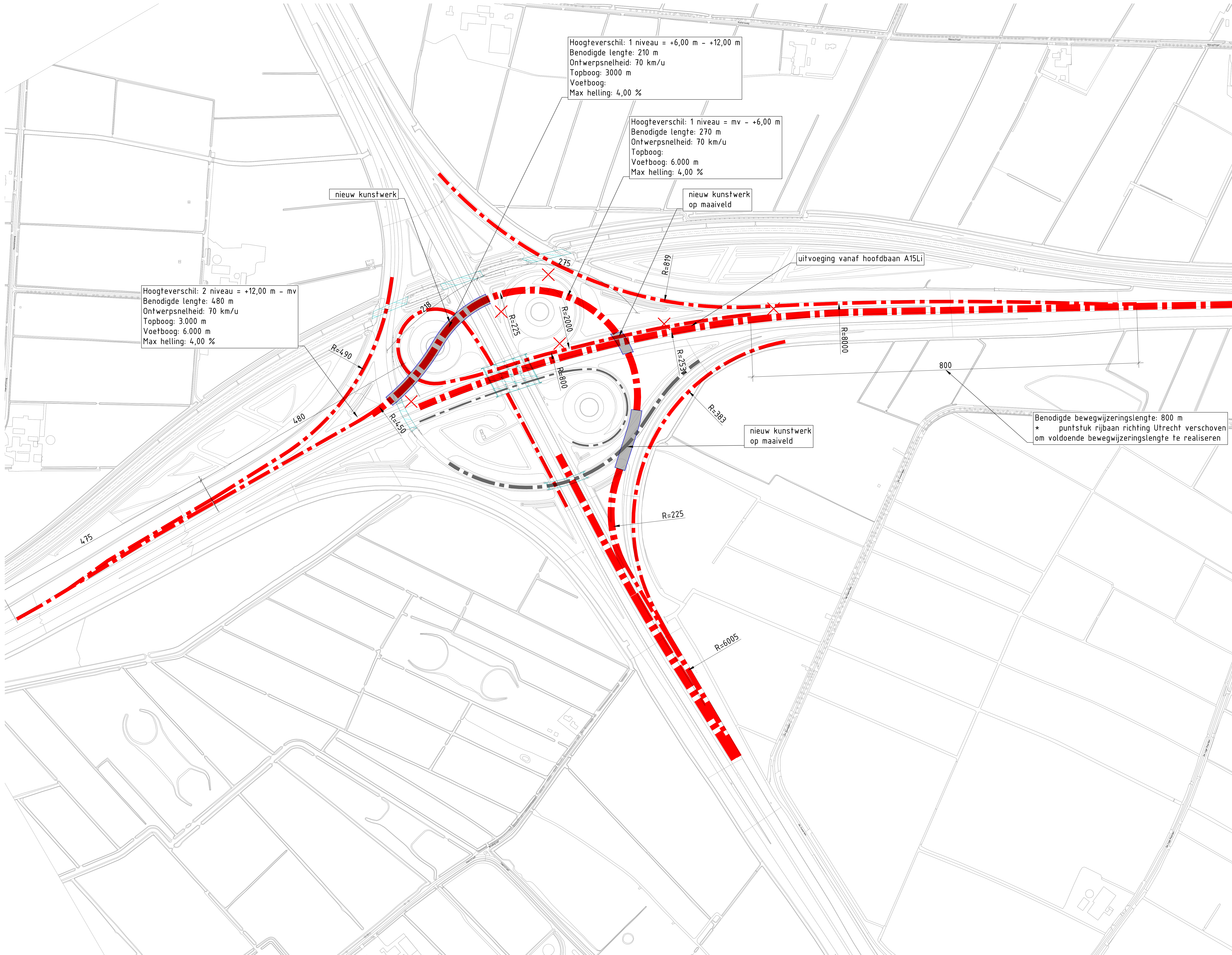
Status	Integrale Opgaven	Geïkend	F.D. Christlan-Clark
Datum	18-01-2021	Gecontroleerd	M.J. Hovenga
Schaal	Schaal	Goedgekeurd	W.F. Berg
1:2500	A1	Projectcode	Tekeningnummer
		116091	1419
			Bladnummer
			1/1

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
 Van Twickelstraat 2 | Postbus 233 | 1400 AB Dronkelen | +31 (0)570 99 79 11 | www.witteveenbos.com | KvK 34020732

Productie: 1/16/2021

IV

BIJLAGE: VILTSTIFTSCHETS TURBINEBOOG ZUID NAAR WEST MET UITVOEGING



Hoogteverschil: 1 niveau = +6,00 m - +12,00 m
 Benodigde lengte: 210 m
 Ontwerpsnelheid: 70 km/u
 Topboog: 3000 m
 Voetboog:
 Max helling: 4,00 %

Hoogteverschil: 1 niveau = mv +6,00 m
 Benodigde lengte: 270 m
 Ontwerpsnelheid: 70 km/u
 Topboog:
 Voetboog: 6.000 m
 Max helling: 4,00 %

Hoogteverschil: 2 niveau = +12,00 m - mv
 Benodigde lengte: 480 m
 Ontwerpsnelheid: 70 km/u
 Topboog: 3.000 m
 Voetboog: 6.000 m
 Max helling: 4,00 %

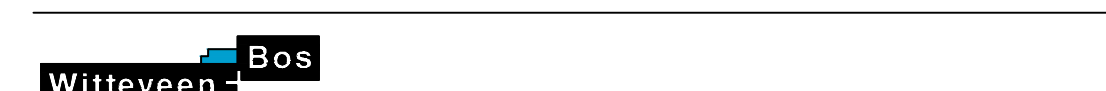
Benodigde bewegwijzering lengte: 800 m
 * puntstuk rijbaan richting Utrecht verschoven om voldoende bewegwijzering lengte te realiseren

HOEVEELHEDEN

	Lengte [m]	Breedte [m]	Oppervlakte [m²]
Nieuw rijbaan			
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam (1 rijstrook)	1.013,00	8,00	8.104,00
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam (2 rijstrook)	1.147,00	11,50	13.189,50
Verbindingsweg Tiel Den Bosch	1.000,00	8,00	8.000,00
Verbindingsweg Utrecht-Rotterdam	1.217,00	8,00	12.536,00
Verbindingsweg Den Bosch-Tiel	700,00	8,00	5.600,00
Opgevoeren			
Opvoering A15	1.410,00	8,00	11.280,00
Verbindingsweg Tiel Den Bosch (1st)	430,00	8,00	3.440,00
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam (1st)	430,00	8,00	3.440,00
Verbindingsweg Utrecht-Rotterdam	800,00	8,00	6.400,00
Verbindingsweg Den Bosch-Tiel	700,00	8,00	5.600,00
Nieuw kunstwerk			
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam nr. 1	130,00	10,50	2.400,00
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam nr. 2	30,00	10,50	1.200,00
Verbindingsweg Den Bosch-Rotterdam nr. 3	30,00	10,50	1.200,00
Opgevoeren kunstwerk			
			naak.

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoopafvoer in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. Rijksdriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Wij:	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

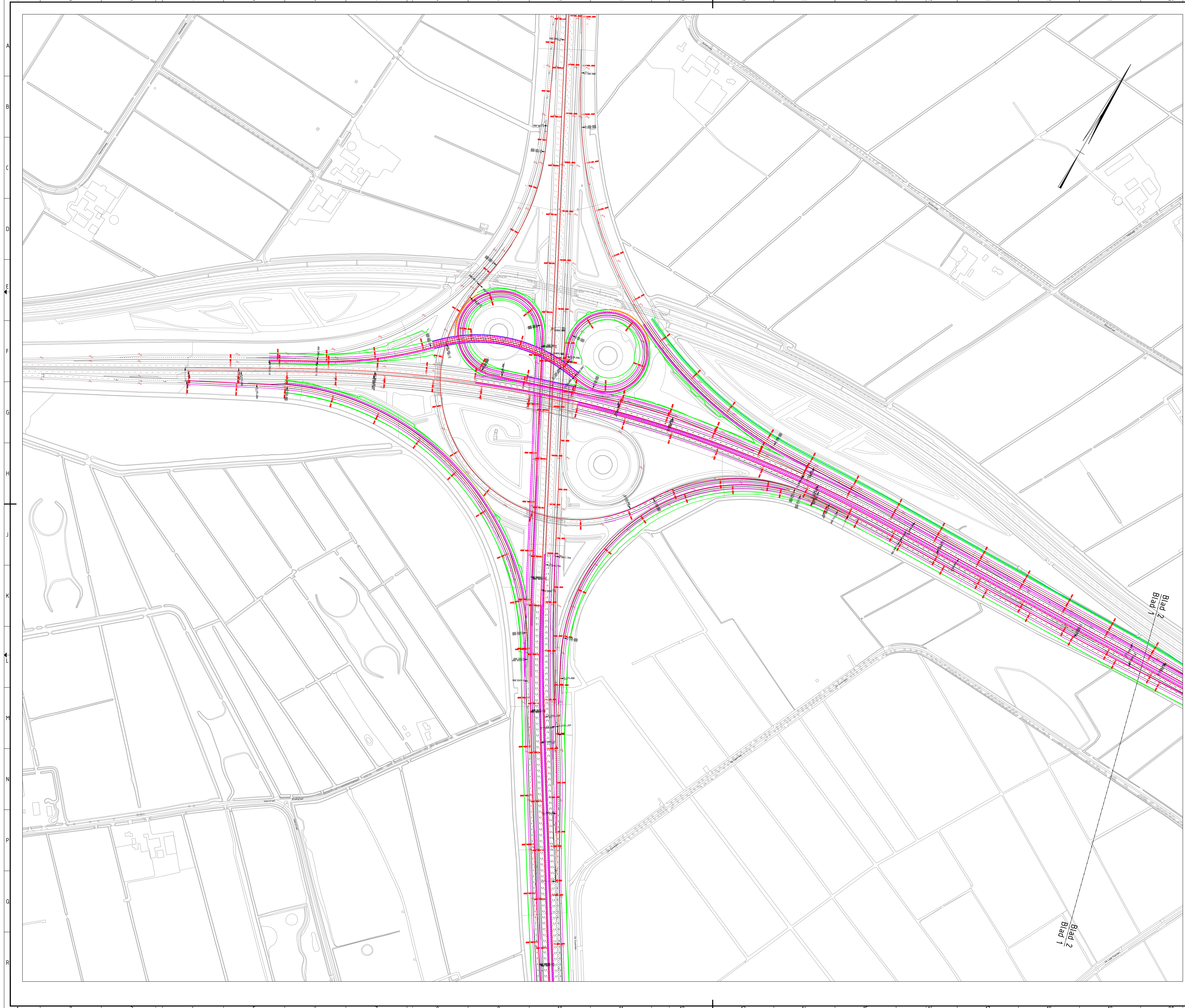
Opdrachtgever:
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
 Project:
 MIRT-verkenning A2 Deil-Vught

Onderdeel:
 Viltstiftschets kp Deil
 Turbineboog zuid naar west met uitvoeging

Status	Integrale Opgaven	Getekend	M.H. Dikken
Datum	18-01-2021	Gecontroleerd	M.J. Hovenga
Schaal	Schaal	Goedgekeurd	W.F. Berg
1:2500	841x1260	Projectcode	Tekeningnummer
		116091	1418
			Bladnummer
			1/1

V

BIJLAGE: IO ONTVLECHTING VAN ZUID NAAR WEST MET UITVOEGING



LEGENDA

- Geluidsscherm
- Gelidetail
- Aalignement
- Bestaande situatie
- Bestaande kunstwerken
- Verbreden kunstwerken
- Vervangen kunstwerken
- Nieuwe kunstwerken

GEKOPPELDE XREFS
 Xref: Bestaande kunstwerken_202.dwg
 Xref: Bestaande situatie_202.dwg
 Xref: Bestaande situatie_202.dwg
 Xref: Bestaande situatie_202.dwg
 Xref: Bestaande situatie_202.dwg
 Xref: Bestaande situatie_202.dwg
 Xref: Bestaande situatie_202.dwg
 Xref: Bestaande situatie_202.dwg
 Xref: Bestaande situatie_202.dwg

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

Schaal 1:2500

Witteveen+Bos

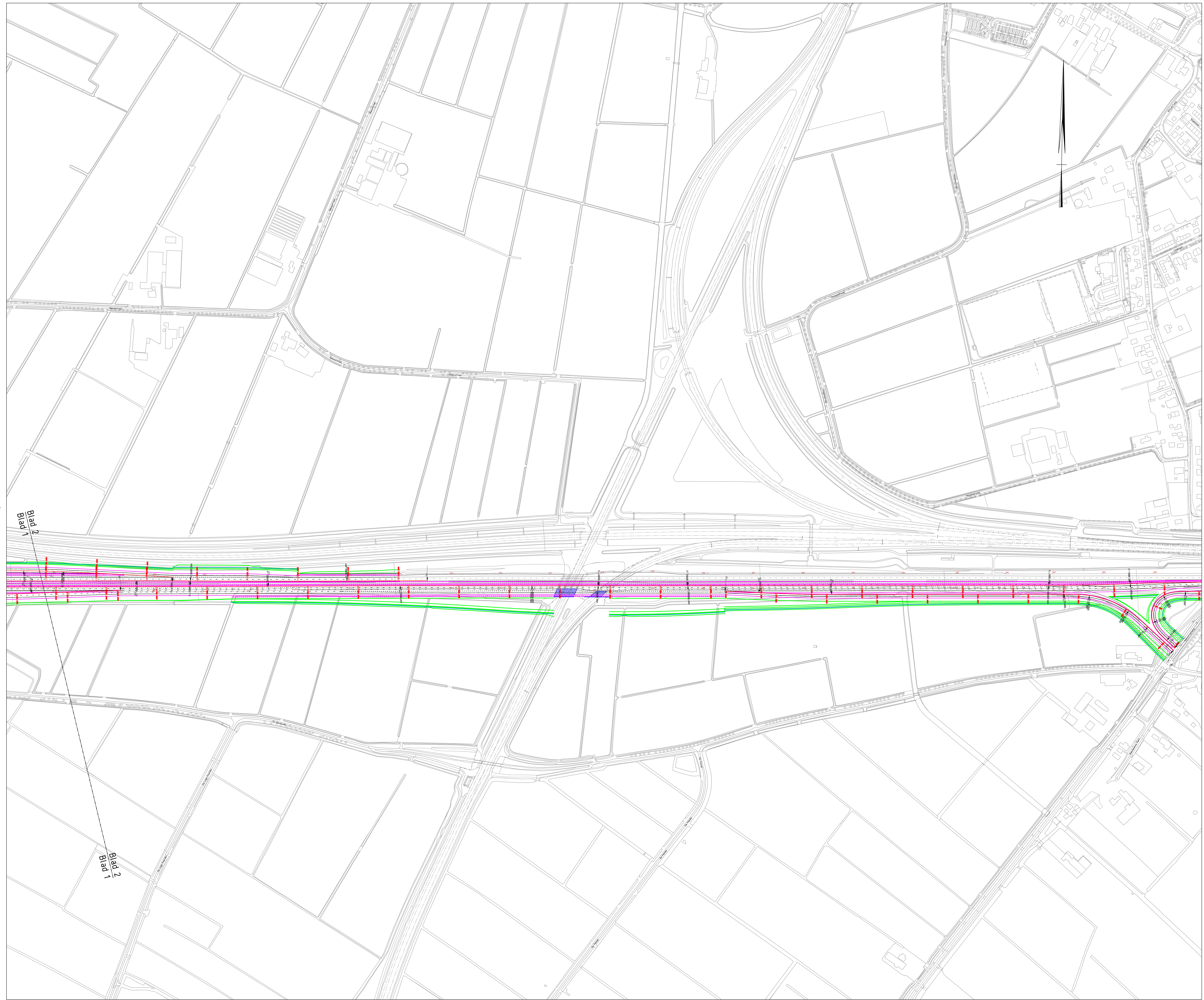
Wijz.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

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

Onderdeel
 Situatietekening
 Alternatief van knooppunt Deil - ontvlechten

Status	In bewerking	Getekend	Z.H. Staneva
Datum	20-01-2021	Gecontroleerd	M.J. Hovenga
Schaal	1:2500	Goedgekeurd	W.F. Berg
Formaat	A0	Projectcode	116091
		Tekeningnummer	9748
		Bladnummer	1/2

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
 Van Tolsteenvaart 2 | Postbus 231 | 7400 AE Deventer | +31 (0)570 99 70 11 | www.witteveenbos.com | KvK 38020755
 Postbus: 120646



Blad 2
Blad 1

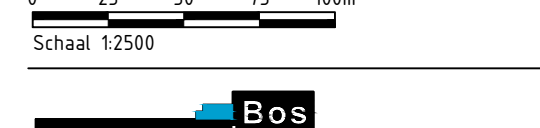
Blad 2
Blad 1

- LEGENDA**
- Geluidsscherm
 - Getiederail
 - Alignedient
 - Bestaande situatie
 - Bestaande kunstwerken
 - Verbreden kunstwerken
 - Vervangen kunstwerken
 - Nieuwe kunstwerken

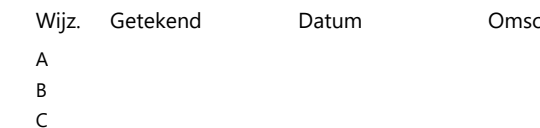
GEKOPPELDE XREFS
 Xref: Bestaande kunstwerken_2022.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_2022.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_2022.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_2022.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_2022.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_2022.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_2022.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_2022.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_2022.dwg
 Xref: Bestaande kunstwerken_2022.dwg

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekenstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Schaal 1:2500



Wijz.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

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

Onderdeel
 Situatietekening
 Alternatief van knooppunt Deil - ontvlechten

Status	In bewerking	Getekend	Z.H. Staneva
Datum	20-01-2021	Gecontroleerd	M.J. Hovenga
Schaal	1:2500	Goedgekeurd	W.F. Berg
Formaat	A0	Projectcode	116091
		Tekeningnummer	9748
		Bladnummer	2/2

SITUATIETEKENING
 SCHAAF 1: 1000

VI

BIJLAGE: IO VILTSTIFTSCHETS TURBINEBOOG ZUID NAAR WEST MET UITVOEGING



- Legenda**
- Geluidsscherm
 - Geleiderail
 - Alignedient
 - Bestaande situatie
 - Bestaande kunstwerken
 - Verbreiden kunstwerken
 - Vervangen kunstwerken
 - Nieuwe kunstwerken

GEKOPPELDE XREFS

- Openbaar Del-Verkenning.dwg
- 001 - rapportage 02.dwg
- Aankomst 010.dwg
- Geleiderail 010.dwg
- Alignedient 010.dwg
- Knp-Verkenningverkenning_002.dwg
- Nieuw_Op_Verkenning.dwg
- AAN ZAKENBOD TOTAAL_VOT 1-010.dwg
- OEF KANBOD TOTAAL_VOT 1-010.dwg

OPMERKINGEN

- Houten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogteafwijking in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Witteveen Bos

Wf: Gebied Datum Omgeving

A

B

C

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

Onderdeel
Variant knp Deil
IO turbineboog zuid naar west met uitvoering

Status	Concept	Geleiderail	M.H. Dikken
Datum	26-01-2021	Geleiderail	M.J. Nieuwnga
Schaal	1:2500	Geleiderail	W.F. Berg
	841x1470	Projectcode	116091
		Tekeningnummer	9747
		Blaadnummer	1/1

