

Rapport

SPOORWEGONDERDOORGANG N226 MAARSBERGEN

Verkeersveiligheidsaudit

COLOFON

Titel: Spoorwegonderdoorgang N226 Maarsbergen
Subtitel: Verkeersveiligheidsaudit

Opdrachtgever: Provincie Utrecht
Peter Schravendijk

Opdrachtnemer: DTV Consultants B.V.
Hans Godefrooij

Datum: 9 oktober 2019

Kenmerk: 190164/HGO

Status rapport: DEFINITIEF

1	INLEIDING	4
1.1	Projectbeschrijving	4
1.2	Auditrapport	4
1.3	Kenmerken	5
2	UITGANGSPUNTEN	7
2.1	Verkeersveiligheidsaudit	7
2.2	Beschikbaar gestelde informatie en documentatie	8
2.3	Gehanteerde toets documenten	8
3	RESULTAAT AUDIT	10
3.1	Toelichting op de nummering en onderdelen	10
3.2	Algemene bevindingen	11
3.3	Horizontaal Alignement	11
3.4	verticaal Alignement	15
3.5	Dwarsprofiel	15
3.6	Kruispunten	17
3.7	Markering, bebording, bebakening en verlichting	20
3.8	Human Factors	21
3.9	Overige aanbevelingen Ontwerp (geen onderdeel van audit)	22
4	AUDITUITVOERING	24
4.1	Verklaring en ondertekening	24
BIJLAGE 1	ONTWERPTEKENINGEN AUDIT	27

INLEIDING

1 INLEIDING

1.1 PROJECTBESCHRIJVING

In Maarsbergen (Gemeente Utrechtse Heuvelrug) bevindt zich een gelijkvloerse spoorweginnengang tussen de N226 en de spoorlijn Utrecht – Arnhem. Al jaren is hier sprake van stagnerende doorstroming van het wegverkeer, met filevorming en gevaarlijke situaties tot gevolg.

In maart 2017 hebben Provinciale Staten en ProRail besloten om deze overweg ongelijkvloers te maken conform 'de westelijke variant met afgesloten Tuindorpweg'. Op basis van dit uitgangspunt heeft Royal HaskoningDHV in opdracht van de provincie Utrecht een voorlopig ontwerp (VO) opgesteld. Het VO vormt op zijn beurt input voor het opstellen van een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) door de provincie, alsmede het samenstellen van het aanbestedingsdossier door ProRail. De afspraak tussen de Provincie en ProRail is dat ProRail het werk zal gaan uitvoeren.

Het VO bestaat uit een aantal ontwerptekeningen en is voorzien van een ontwerptoelichting. DTV Consultants is gevraagd een verkeersveiligheidsaudit uit te voeren op het VO. In deze rapportage zijn de bevindingen van deze verkeersveiligheidsrapportage beschreven.

In onderstaande afbeelding is een luchtfoto van het projectgebied (in de huidige situatie) weergegeven.



Afbeelding 1: huidige situatie, met aanduiding globaal tracé

1.2 AUDITRAPPORT

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| • Opdrachtgever: | Provincie Utrecht |
| • Contactpersoon opdrachtgever: | Peter Schravendijk |
| • Auditleider: | Hans Godefrooij |
| • Teamlid Audit: | Pleun Smits |

1.3 KENMERKEN

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| • Datum opdracht: | 23 mei 2019 |
| • Datum uitvoering Audit: | 20 – 27 juni 2019 |
| • Locatie is bezocht: | Ja |
| • Datum auditrapport: | 10 oktober 2019 |
| • Auditfase: | VVA1 – Voorlopig Ontwerp |

Opmerkingen:	geen.
--------------	-------

UITGANGSPUNTEN

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 VERKEERSVEILIGHEIDSAUDIT

De verkeersveiligheidsaudit wordt uitgevoerd conform de “Handleiding Verkeersveiligheidsaudit onderliggend wegennet” d.d. september 2016, uitgave van DTV Consultants in samenwerking met Royal HaskoningDHV.

Doel van de verkeersveiligheidsaudit is om in een zo vroeg mogelijk stadium inzicht te krijgen in de verkeersveiligheidsrisico's die het ontwerp met zich meebrengt. Zo kan de wegbeheerder deze problemen nog oplossen tijdens het ontwerpproces, of in ieder geval voordat het verkeer de weg gaat gebruiken. In de besluitvorming, maar ook in de communicatie naar belanghebbenden, kan verkeersveiligheid op basis van het auditrapport bovendien expliciet worden meegenomen. Daarnaast laat de wegbeheerder zien dat zij verkeersveiligheid belangrijk vindt. Het gewenste resultaat van een verkeersveiligheidsaudit is het voorkomen van (ernstige) ongevallen doordat al in de verschillende voorbereidingsfasen mogelijke veiligheidsproblemen worden geïdentificeerd. De verkeersveiligheidsaudit is daarmee een preventief en typisch Duurzaam Veilig-instrument.

Er worden bij de verkeersveiligheidsaudit vier fasen onderscheiden:

- Fase 1 Voorlopig Ontwerp (VVA1);
- Fase 2 Definitief Ontwerp (VVA2);
- Fase 3 Voor openstelling voor verkeer (VVA3);
- Fase 4 Na openstelling voor verkeer (VVA4).

Deze verkeersveiligheidsaudit betreft auditfase 1 en toetst het voorlopig ontwerp (VO). In een verkeersveiligheidsaudit fase 1 wordt getoetst of de verkeersveiligheid optimaal gewaarborgd wordt in de details van het ontwerp, of dat er nog tekortkomingen zijn ten aanzien van de verkeersveiligheid. De VVA1 is dus meer dan een toets of het ontwerp conform de richtlijnen is gerealiseerd. Bij de VVA1 wordt, waar mogelijk, rekening gehouden met de situatie bij daglicht én bij duisternis.

Het auditteam moet volledig onafhankelijk van het infrastructuurproject de verkeersveiligheidsaudit kunnen uitvoeren. De leden mogen dus geen betrokkenheid hebben met de projectorganisatie van de opdrachtgever en/of de opdrachtnemer van het infrastructuurproject. Het team is uit de volgende personen samengesteld:

- Hans Godefrooij, verkeersveiligheidsauditor/auditleider;
- Pleun Smits, verkeersveiligheidsauditor.

2.2 BESCHIKBAAR GESTELDE INFORMATIE EN DOCUMENTATIE

De volgende documentatie is beschikbaar gesteld:

Titel document	Status binnen audit
Tekening 'Overzicht situatie', BF9504_VO_SIT_001	Audit
Onderdoorgang N226, Bovenaanzicht en doorsneden, BF9504_VO_KW_001	Audit
Onderdoorgang Fietspad, Bovenaanzicht en doorsneden, BF9504_VO_KW_002	Audit
Fietsviaduct Tuindorppweg, Bovenaanzicht en doorsneden, BF9504_VO_KW_003	Audit
Fietsviaduct Engweg, Bovenaanzicht en doorsneden, BF9504_VO_KW_004	Audit
BF9504.D031 Ontwerprapportage	Achtergronddocument
Notitie Verkeerscijfers, Notitie verkeerscijfers_def_SWNL0238657	Achtergronddocument
Email fietsintensiteiten 11-6, bron Utrecht Bicycle Model	Achtergronddocument

2.3 GEHANTEERDE TOETS DOCUMENTEN

Toets documenten	Uitgave van
1 Handboek wegontwerp 2013, Gebiedsontsluitingswegen	CROW, 330
2 ASVV 2012	CROW
3 Online kennisbank	CROW
4 Handboek wegontwerp 2013, basiskensmerken	CROW, 328
5 Basiskensmerken wegontwerp	CROW, 315
6 Basiskensmerken kruispunten en rotondes	CROW, 315a
7 Ontwerpwijzer fietsverkeer	CROW, 351
8 Handboek veilige inrichting van bermen	CROW, 202
9 Uitvoeringsvoorschriften BABW	Ministerie van Verkeer en Waterstaat

3 RESULTAAT AUDIT

3.1 TOELICHTING OP DE NUMMERING EN ONDERDELEN

Doel en reikwijdte van de verkeersveiligheidsaudit

Deze Verkeersveiligheidsaudit is uitgevoerd met als enig doel op onafhankelijke wijze potentiële verkeersveiligheidsknelpunten te identificeren en mogelijke oplossingsrichtingen aan te geven. Andere aspecten die een rol kunnen spelen bij beslissingen rond de opzet en uitwerking van dit project zijn bewust buiten beschouwing gelaten. Op deze manier wordt het mogelijk om verkeersveiligheid expliciet mee te wegen bij het besluitvormingsproces en bij de verdere uitwerking en uitvoering.

De ontwerptekeningen die genoemd zijn in hoofdstuk 2 geven de scope weer van deze audit.

Nummering bevindingen

De nummering (nr. x.y) van onderstaande bevindingen zijn als volgt te lezen:

x = de auditfase (1 = VVA1 t/m 4 = VVA4) ; deze audit is een fase 1.

y = het volgnummer van de bevinding.

De bevindingen zijn in paragraaf 3.2 tot en met 3.7 gecategoriseerd weergegeven. De volgende indeling is daarbij gehanteerd:

- 3.2. Algemene bevindingen;
- 3.3. Horizontaal en verticaal alignement;
- 3.4. Dwarsprofiel;
- 3.5. Kruispunten en kruisingen;
- 3.7. Inrichting en uitrusting zoals bebording, markering, bebakening en verlichting;
- 3.7. Human Factors.

In bijlage 1 zijn de ontvangen ontwerptekeningen opgenomen met de nummers die corresponderen met de nummering van de bevindingen.

3.2 ALGEMENE BEVINDINGEN

<i>Nummer</i>	<i>Beschrijving van het probleem</i>	<i>Oplossingsrichting</i>
1.01	De wegcategorie van de onderdoorgang is niet duidelijk. In de ontwerponderbouwing (§8.1) is aangegeven dat de ontwerpsnelheid van 60 km/u bedraagt. De opdrachtgever heeft ook aangegeven dat de maximumsnelheid 60 km/u bedraagt. De onderdoorgang heeft de functie (en de uitstraling) van een gebiedsontsluitingsweg buiten de bebouwde kom, waarbij een maximumsnelheid van 80 km/h gebruikelijk is. Hierdoor bestaat het risico dat de weggebruiker de maximumsnelheid gaat overschrijden.	Aanbevolen wordt om de wegcategorie, maximumsnelheid en de bijbehorende boogstralen met elkaar in overeenstemming te brengen.
1.02	Op de Woudenbergseweg begint de 30km zone. De entree van deze zone is niet uitgewerkt in deze ontwerptekening en is daarom niet beoordeeld.	Geadviseerd wordt de entree in de volgende auditfase te beoordelen.
1.03	De aansluiting van de onderdoorgang op de bestaande rotonde is niet uitgewerkt in het ontwerp, waaronder de bereikbaarheid van de carpoolplaats. Opdrachtgever heeft aangegeven dat de langzaam verkeersoversteek vanaf de 'La Place' naar de Carpoolplaats zal verdwijnen, maar dit is nog niet uitgewerkt in het ontwerp.	Geadviseerd wordt de aansluiting op de rotonde en de bereikbaarheid van de carpoolplaats voor het langzaam verkeer in de volgende auditfase te beoordelen.

3.3 HORIZONTAAL ALIGNEMENT

<i>Nummer</i>	<i>Beschrijving van het probleem</i>	<i>Oplossingsrichting</i>
1.04	In het ontwerp zijn geen overgangsbogen opgenomen tussen de tunnelbak en de zuidelijke rotonde. Het risico bestaat dat er plotselinge stuurbewegingen plaatsvinden ter hoogte van de tangentialpunten, waardoor de macht over het stuur kan worden verloren of andere automobilisten een schrikreactie geven op plotselinge stuurbewegingen	Geadviseerd wordt om een overgangsboog toe te passen tussen deze tegenstelde bogen.
1.05	De bocht tussen de tunnelbak en de kluifrotonde heeft een negatieve verkanting en er is geen rekening gehouden met een	Aanbevolen wordt om de lengte die benodigd is voor de verkantingsovergang in

	verkantingsovergang. Hierdoor ontbreekt de voorspelbaarheid van het wegverloop. Het risico bestaat dat het verkeer door de middelpuntvliedende kracht uit de bocht vliegt, waardoor ernstige ongevallen kunnen ontstaan. Zeker doordat de bermbeveiligingsconstructie op ca 1 meter uit de kant verharding is aangebracht en gekozen is voor een stijve constructie, kan dit voor met name motorrijders veel schade teweegbrengen.	het ontwerp te verwerken en een positieve verkanting in de bocht aan te brengen. Tevens wordt aanbevolen een flexibele en motorvriendelijke geleiderail aan te brengen.
1.06	De Bosweg heeft een negatieve verkanting in combinatie met een boogstraal van 147m. Bij tegenverkanting in 60 km/u regime dient de boogstraal minimaal 200m te bedragen. Het risico bestaat dat het verkeer door de middelpuntvliedende kracht uit de bocht vliegt, waardoor ernstige ongevallen kunnen ontstaan. Zeker doordat de tunnelbak maar 3 meter vanaf de kant verharding van de bosweg is gelegen.	Aanbevolen wordt om de boogstraal te vergroten naar 200m of de verkanting aan te passen. Als de verkanting wordt aangepast naar +2,5% is kan de boogstraal van 147m gehandhaafd blijven.
1.07	De boogstraal van het fietspad bij het restaurant 'La Place' richting de Engweg is erg krap, doordat de bocht 180 graden is, is er ook weinig overzicht. Het risico bestaat dat het verkeer in conflict komt met tegemoetkomend verkeer waardoor aanrijdingen kunnen ontstaan. Opdrachtgever heeft aangegeven dat de langzaam verkeeroversteek vanaf de 'La Place' naar de Carpoolplaats zal verdwijnen, maar dit is nog niet uitgewerkt in het ontwerp.	Aanbevolen wordt om de boogstraal te vergroten of de mogelijkheid te bekijken om voor een andere fietsstructuur te kiezen en deze in de volgende auditfase te beoordelen.
1.08	De tunnelbak heeft een verkanting van 5%. Het risico bestaat dat het verkeer bij hevige regenval te maken krijgt met zijwaarts stromend water, waardoor aquaplaning kan optreden.	Dit is een aandachtspunt bij nadere uitwerking. Aanbevolen wordt om een afwateringssysteem toe te passen waar zijwaarts stromend water zoveel mogelijk wordt voorkomen, bijvoorbeeld door ook af te wateren in de middenberm.
1.09	De tunnelbak heeft een middengeleider tussen beide rijbanen. De verkanting zorgt	Dit is een aandachtspunt bij nadere uitwerking.

	ervoor dat hemelwater naar de as van de weg stroomt. Het is niet duidelijk of het hemelwater tussen de middengeleiders doorstroomt of dat er een risico bestaat dat er water blijft staan aangezien de afwatering is niet uitgewerkt in deze fase van het ontwerp. Daarom is dit niet beoordeeld.	Geadviseerd wordt om in de volgende auditfase de afwatering in de tunnel, te beoordelen en daarbij rekening te houden met de aanwezigheid van de middengeleider en de verkanting.
1.10	In figuur 4.4 van het handboek wegontwerp gebiedsontsluitingswegen staat dat het stopzicht is bij een snelheid van 50km/u tussen de 45m en 50m ligt. Afhankelijk van een eventuele opwaartse of neerwaartse helling is dit respectievelijk 45 en 50 meter. Bij een snelheid van 60km/u is het stopzicht tussen de 60 en 70 meter. Voor de aansluitingen Woudenbergseweg en nieuwe verbindingsweg op de noordelijke rotonde is dit kritisch. Het risico op kopstaart ongevallen is aanwezig.	Geadviseerd wordt om maatregelen te nemen om het stopzicht te laten aansluiten bij de ontwerpsnelheid, bijvoorbeeld door het toepassen van een grotere boogstraal of het aanbrengen van inleidende lengtemarkering of een middeneiland, zodat duidelijk wordt dat men een rotonde nadert.
1.11	In tabel 7.2 van het handboek wegontwerp (basiscriteria) is de benodigde rijzicht afstand weergegeven (voor regionale stroomwegen en gebiedsontsluitingswegen). Deze is gebaseerd op de tijd om het wegbeeld te kunnen overzien (waarnemen, interpreteren en anticiperen). Deze tijd is 8 seconden bij een snelheid van 50 of 60 km/u. De minimale rijzichtafstand voor een snelheid van 60 km/u bedraagt dus 135 meter. De zichtafstand is in de binnenbocht van de N226 richting de nieuwe rotonde bij benadering 75 meter. Het risico bestaat dat het verkeer niet voldoende tijd heeft om te anticiperen op het verloop van de weg of het weggedrag van andere verkeersdeelnemers (tegenliggers of stroomafwaarts op het wegvak), waardoor onvoorspelbaar weggedrag of aanrijdingen (kopstaart of frontaal) kunnen ontstaan.	Geadviseerd wordt om het rijzicht te vergroten of de situatie aan te passen zodat het rijzicht van 135 meter voldoet. Bijvoorbeeld door het vergroten van de boogstraal, het toepassen van een voldoende brede zichtstrook of een snelheidsverlaging.
1.12	De oostelijke bushalte is gelegen in een flauwe bocht. Daardoor heeft deze geen inrijdhoek. Doordat de inrijdhoek	Geadviseerd wordt om de halte op een andere plek in een rechtstand te positioneren.

	ontbreekt bestaat het risico dat weggebruikers de bushalte niet als halte herkennen waardoor men bewust of onbewust de bocht kan afsnijden. Dit kan leiden tot een hogere rijsnelheid of aanrijdingen met objecten in het verlengde van de bushalte. 2. Daardoor is het zicht op achteropkomend verkeer voor de buschauffeur beperkt. De bus heeft in principe voorrang, toch kan dit leiden tot gevaarlijke situaties als de voorrang niet wordt verleend of hulpdiensten passeren;	
1.13	De tankstations TINO en Shell zijn tegenover elkaar gelegen vlakbij de nieuwe rotonde. Uit het ontwerp blijkt niet of links afslaan mogelijk is, maar in de praktijk gebeurt dit in de huidige situatie veelvuldig. Weggebruikers verwachten niet dat een voorganger vlak voor of na de rotonde remt en afslaat richting het tankstation. Het in en uitrijdend (links afslaande) verkeer kan gevaarlijke situaties veroorzaken, waardoor kopstaart of flankongevallen kunnen plaatsvinden.	Geadviseerd wordt om de tankstations te verplaatsen of linksaf slaan voor zowel het inrijdend als het uitrijdend verkeer fysiek onmogelijk te maken.
1.14	Het vulpunt van de TINO is gelegen direct na de nieuwe rotonde. De tankwagen zal naar verwachting achteruit in moeten steken om het tankstation te kunnen bevoorraden. Een dergelijke manoeuvre direct na de rotonde ligt niet in het verwachtingspatroon van de achteroprijdende weggebruikers en kan leiden tot kopstaartongevallen. Daarbij komt dat de afstroom van de rotonde geblokkeerd wordt. Hierdoor kunnen op de turbotronde afdekongevallen ontstaan. Daarnaast kan er ook wachtrijvorming in de spoorwegonderdoorgang ontstaan (en dit kan gevaarlijke situaties teweegbrengen omdat ook de zichtafstand niet voldoet).	Geadviseerd wordt om het vulpunt via de parallelweg bereikbaar te maken of het inrijden van het vulpunt zo soepel mogelijk te laten verlopen, zodat de kans op blokkades van de N226 geminimaliseerd wordt.

3.4 VERTICAAL ALIGNEMENT

<i>Nummer</i>	<i>Beschrijving van het probleem</i>	<i>Oplossingsrichting</i>
1.15	Er is sprake van een samenhangende boog; een combinatie van verticaal en horizontaal alignement. Hiervoor is een aantal regels, welke zijn opgenomen in paragraaf 7.4.9 van het HWO Basiscriteria. Wanneer de minimale maatvoeringen van de horizontale en verticale boogstralen worden toegepast kan dit tot gevaarlijke situaties leiden. Het risico bestaat dat de horizontale boog krappert wordt ingeschat dan deze in werkelijkheid is.	Geadviseerd wordt om de verticale boogstraal van de top en voetbogen te vergroten naar een minimale maatvoering van 1320m (=1100m + 20%).
1.16	Er is sprake van een samenhangende boog; een combinatie van verticaal en horizontaal alignement. Hiervoor is een aantal regels, welke zijn opgenomen in paragraaf 7.4.9 van het HWO Basiscriteria, onder andere over het samen laten vallen van de tangentialpunten van de horizontale en verticale bogen. Het lijkt er in dit ontwerp op dat deze tangentialpunten niet samenvallen, maar op de tekeningen is dit niet goed te beoordelen. Wanneer dit niet samenvalt kan de indruk van een tegenboog ontstaan.	Geadviseerd wordt om de samenhangende boog te controleren op basis van de regels die zijn beschreven in paragraaf 7.4.9 van het HWO Basiscriteria.

3.5 DWARSPROFIEL

<i>Nummer</i>	<i>Beschrijving van het probleem</i>	<i>Oplossingsrichting</i>
1.17	De tunnelbak heeft een middengeleider. Het is niet duidelijk hoe deze wordt uitgevoerd. Als dit een verhoogde band is bestaat het risico dat motorrijders ten val komen als ze hiermee in aanraking komen, waardoor de kans op aanrijdingen met andere weggebruikers kunnen ontstaan.	Voorgesteld wordt om in de uitwerking naar een DO rekening te houden met het vergevingsgezind ontwerpen van de rijbaanscheiding en deze goed zichtbaar maken ook bij duisternis, bijvoorbeeld door middel van het aanbrengen van reflecterende 'flappen'.
1.18	In de tunnel is ook vracht-, bus-, en landbouwverkeer toegestaan. Het risico bestaat dat het verkeer richting het noorden	Geadviseerd wordt om de N226 richting het noorden maar één rijstrook te geven,

	dat achter het vracht-, bus-, en landbouwverkeer rijdt, geen zicht heeft op wachtrijen op de rotonde. Daarnaast heeft inhalend verkeer een hogere snelheid en kan de stopafstand te klein worden.	zodat inhalen niet mogelijk is.
1.19	Het fietspad in de tunnel is ingesloten tussen een verhoogd voetpad en verhoogde obstakelvrije ruimte. Om het risico op valpartijen in de tunnel te minimaliseren is, behalve een vergevingsgezinde band, een goede verlichting van belang.	Aandachtspunt bij verdere uitwerking is een goede verlichting in de tunnel.
1.20	Het (brom)fietsviaduct Engweg heeft een breedte van 3.00 meter. Het (brom)fietspad op het brugdek moet een breedte hebben van de fietspadbreedte van het toeleidend fietspad + 2 keer een obstakelafstand van 0.325 meter, met een minimumbreedte van 3.50 meter (zie ook voorzieningenblad V52 van de ontwerpwijzer fietsverkeer). Daarnaast is de obstakelafstand tot het hekwerk niet voldoende. In de ontwerpwijzer fietsverkeer is aangegeven dat de minimale obstakelvrije afstand 0.50 meter moet zijn. De obstakelafstand tot het hekwerk is hier minder dan 0.50 meter. Door de realisatie van een te smalle (brom)fietsbrug en een te kleine obstakelafstand is het risico aanwezig op aanrijdingen met de brugleuningen en wordt het risico op frontale aanrijdingen met tegenliggers vergroot.	Aanbevolen wordt om het toeleidend (brom)fietspad en de fietsbrug 3.50 meter breed te maken en de obstakelafstand tot de brugleuning te vergroten tot minimaal 0.50m.
1.21	In de ontwerpwijzer fietsverkeer is aangegeven dat de minimale obstakelvrije afstand 0.50 meter moet zijn. De obstakelafstand tot het hekwerk is aan één minder dan 0.50 meter. Hierdoor is het risico aanwezig op aanrijdingen met de brugleuningen, of oneigenlijk gebruik van het voetpad (bij tegenliggers). Hierdoor wordt het risico op aanrijdingen met voetgangers vergroot.	Aanbevolen wordt om de obstakelafstand tot de brugleuning minimaal 0.50m breed te maken.
1.22	Het (brom)fietspad dat de N226 (ten zuiden van de fietstunnel) verbindt met de Engweg is 2.50 meter breed. Dit voldoet aan de minimum maatvoering als de intensiteit van	Aanbevolen wordt om het (brom)fietspad te verbreden als er meer dan 50 (brom)fietsers per uur

	beide rijrichtingen samen lager is dan 50 (brom)fietzers per uur. Als de intensiteit hoger is, moet het (brom)fietspad breder zijn. Daarnaast ligt het (brom)fietspad ingesloten tussen de constructie van de tunnelbak en de geleiderail die behoort bij de nieuwe omlegging van de N226. Hierdoor ontstaat het risico dat (brom)fietzers in conflict komen met de tunnelbak, de geleiderail of tegenliggers.	worden verwacht op deze fietsverbinding. Daarnaast wordt aanbevolen om een obstakelvrije ruimte van minimaal 0.50 meter in te passen.
1.23	De rijbaan van de Woudenbergseweg is op gedeeltes breder dan 5.80m. De ideale breedte van een erftoegangsweg binnen de bebouwde kom is 5.80m. Wanneer de rijbaan te breed is, bestaat het risico op hardrijden, waardoor verkeersonveilige situaties kunnen ontstaan.	Aanbevolen wordt om de rijbaan niet breder te maken dan 5.80m.

3.6 KRUISPUNTEN

<i>Nummer</i>	<i>Beschrijving van het probleem</i>	<i>Oplossingsrichting</i>
1.24	Het (brom)fietspad van de Tuindorpsweg sluit niet aan op de Bosweg. Dit is nog niet uitgewerkt in deze fase van het ontwerp en daarom niet beoordeeld.	Geadviseerd wordt deze aansluiting in de volgende auditfase te beoordelen.
1.25	Het fietsviaduct Engweg sluit aan op de Engweg. De vormgeving van deze aansluiting is nog niet uitgewerkt en daarom niet beoordeeld.	Geadviseerd wordt deze aansluiting in de volgende auditfase te beoordelen.
1.26	De boogstralen bij de noordelijke rotonde en de kluifrotonde zijn onvoldoende groot. De randverharding t.b.v. bochtverbreding is daarom bij de noordelijke rotonde erg breed. Personenauto's hebben daardoor veel ruimte. Het risico bestaat dat er hard gereden wordt door deze verkeersdeelnemers.	Geadviseerd wordt om te bekijken of de aansluithoeken op de rotonde aangepast kunnen worden zodat er minder grote randverhardingen nodig zijn. Daarnaast wordt geadviseerd om de bochtstraal van de bocht in de Bosweg en de bocht tussen de kluifrotonde en de tunnelbak te vergroten. Deze boogstraal moet ca. 135 meter zijn bij een verkanting

		van -2.5% en een snelheid van 50 km/u.
1.27	De middengeleider op de N226 voor de noordelijke rotonde is ca 75 cm breed. Er is geen ruimte om de aanbevolen bebording en bebakening te plaatsen (RVV element D02ro_BB22). Hierdoor is het risico aanwezig dat de rotonde en de bocht waar de middengeleider in ligt, te weinig opvalt waardoor de kans aanwezig is dat men rechtdoor rijdt en op de verkeerde weghelft terechtkomt.	Geadviseerd wordt om de middengeleider te verbeteren zodat de bebording en bebakening geplaatst kan worden.
1.28	De rijstroken op de noordelijke tak van de nieuwe rotonde N226 – Woudenbergseweg heeft rijstroken van circa 8.00m (toerit) en 6.00m (afrit). Dit is exclusief de bochtverbredingen voor het groot verkeer. De oorzaak hiervan is dat de vier wegvakken niet haaks op elkaar aansluiten. De aanbevolen rijstrookbreedte is 3.50m voor de toerit en 4.00m voor de afrit. De aansluithoek van de wegvakken in combinatie met de rijstrookbreedte vergroot het risico op hardrijden op de rotonde en de toe- en afrijdende wegvakken. Daarnaast kunnen de brede toeritten aanleiding geven voor opstellen naast i.p.v. achter elkaar, waardoor het risico aanwezig is op schamp- en afdekongevallen.	Aanbevolen wordt om de rijstrookbreedte te versmallen naar de aanbevolen maatvoering van 3.50m voor het oprijdend wegvak en 4.00m voor de afrit, eventueel door de rammelstroken te verbreden. Daarnaast wordt aanbevolen de vier wegvakken haaks ten opzichte van elkaar op de rotonde aan te laten sluiten. Mogelijk kan de rotonde compacter worden vormgegeven, door bijvoorbeeld het toevoegen van een rammelstrook in het hart van de rotonde, wat gebruikelijk is, maar hier niet aanwezig.
1.29	De voorrangsregeling op het kruispunt Tuindorpsweg – Haarweg - Woudenbergseweg is niet consistent. De rijbanen zijn uitgevoerd als gelijkwaardig kruispunt en het fietspad heeft een voorrangsregeling en een tweekleurig verkeerslicht. Het risico bestaat dat deze verkeerssituatie niet wordt begrepen door de weggebruiker. Daarbij komt dat het risico groot is dat een tweekleurig verkeerslicht voor uitsluitend een fietsoversteek in een 30km/u gebied, dat	Geadviseerd wordt om geen verkeerslichten, en zeker geen tweekleurige verkeerslichten toe te passen. Geadviseerd wordt om meer duidelijkheid te scheppen in de voorrangssituatie door bijvoorbeeld de utilitaire, verbindende fietsroute in de voorrang te brengen en

	bediend kan worden met alleen een drukknop, niet wordt geaccepteerd door de fietsers, waardoor gevaarlijke situaties als gevolg van roodlichtnegatie kunnen ontstaan.	voldoende attentieverhogende maatregelen te treffen. Een andere mogelijkheid is om de Tuindorppweg en de Haarweg in de voorrang te brengen, zodat de haaiantanden op het fietspad ook gehandhaafd kunnen blijven. Nader onderzoek moet uitwijzen wat de meest veilige optie is.
1.30	De vormgeving van het kruispunt Parallelweg en de Woudenbergseweg is niet duidelijk, waardoor het risico bestaat op verschillende interpretaties wat kan leiden tot aanrijdingen of ongevallen. De onduidelijkheid zit hem met name in de volgende punten: 1. Het is niet duidelijk of het inrijdend verkeer nog voorrang moet verlenen aan fietsers die uit zuidelijke richting komen. 2. Het is niet duidelijk of verkeer afkomstig van de parallelweg voorrang heeft op het verkeer vanaf zuidelijke richting. 3. De parallelweg dient ook voor landbouwverkeer bereikbaar te zijn vanaf de rotonde. In de ontwerponderbouwing wordt aangegeven dat de toegang is ontworpen voor vrachtverkeer met een lengte tot 12 meter (vuilniswagen, hulpdiensten etc).	Geadviseerd wordt om de voorrang van dit kruispunt nader uit te werken in de volgende fase van dit ontwerp, bijvoorbeeld door het toepassen van een inritconstructie of markeringen. Daarnaast wordt geadviseerd om de toegang te toetsen op rijcurven voor het landbouwverkeer.
1.31	De parallelweg van de Woudenbergseweg ter hoogte van de kerk is doodlopend. Verkeer naar het elektriciteitsstation en naar het onderhoudspad van de spoorlijn maken hier gebruik van. Deze parallelweg sluit erg schuin aan op het (brom)fietspad waardoor het risico bestaat dat (brom)fietsers uit de tunnelbak over het hoofd worden gezien.	Waarschijnlijk wordt het pas nauwelijks gebruikt en is het verkeersveiligheidsrisico zeer beperkt. Als het pas wel veelvuldig wordt gebruikt, wordt geadviseerd om de aansluiting haaks te maken. Daarnaast kan een uitritconstructie de

		invoegsnelheid van het verkeer van de parallelweg minimaliseren.
--	--	--

3.7 MARKERING, BEBORDING, BEBAKENING EN VERLICHTING

<i>Nummer</i>	<i>Beschrijving van het probleem</i>	<i>Oplossingsrichting</i>
1.32	De markering is nog niet volledig uitgewerkt. Er kan dus niet beoordeeld worden of deze volledig is. De aanwezige markering wordt beoordeeld.	Geadviseerd wordt om in de volgende auditfase de compleetheid van de markering te beoordelen.
1.33	De noordelijke rotonde heeft geleiders op elke kruispunttak. De geleiders op de nieuwe verbindingsweg en de nieuwe aansluiting van de Woudenbergseweg hebben echter geen inleidende markering, in de vorm van een puntstuk. Een puntstuk draagt bij aan de zichtbaarheid van de rotonde en de oriëntatie van de weggebruiker en daarmee aan de positie op de weg. Afwezigheid van deze puntstukken kan leiden tot een groter risico op spookrijden of tot eenzijdige ongevallen met de middengeleider.	
1.34	De Kant- en as markering op de fietspaden buiten de kom is niet aanwezig of niet volledig. Afwezigheid van kantmarkering kan leiden tot het onbedoeld verlaten van het fietspad (bij duisternis). Hierdoor bestaat het risico op ongevallen in verband met obstakels in de berm. Afwezigheid van asmarkering kan tot gevolg hebben dat de fietsers geen tegenliggers verwachten, zeker als de fietspaden smal zijn (zoals op enkele punten het geval is). Hierdoor bestaat het risico op frontale aanrijdingen of ongevallen met objecten naast het fietspad (bij uitwijkgedrag)	Aanbevolen wordt om kant- en asmarkeringen toe te passen op de fietspaden buiten de bebouwde kom zoals in de ontwerpwijzer fietsverkeer (voorzieningenblad 6) wordt aanbevolen.
1.35	Nieuwe verbinding vanuit de noordelijke rotonde richting het westen heeft geen kantmarkering. Dit betreft een erftoegangsweg buiten de bebouwde kom. Het ontbreken van kantmarkering kan tot gevolg hebben dat de weggebruiker het	Geadviseerd wordt om kantmarkering toe te passen op de nieuwe verbindingsweg en deze aan te laten sluiten op de

	verloop van de weg niet goed kan inschatten (zeker bij duisternis). Hierdoor bestaat de kans dat de automobilist zich (komend vanuit westelijke richting) gaat oriënteren op de rotonde, waardoor deze van de weg kan raken en in aanraking komt met de constructie van de tunnelbak (of de beveiligingsconstructie hiervan).	kantmarkering van de bestaande situatie.
1.36	De bebording en bebakening van de wegen is nog niet uitgewerkt in deze fase van het ontwerp en dus niet beoordeeld.	Geadviseerd wordt om in de volgende auditfase de bebording en bebakening te beoordelen.
1.37	De openbare verlichting is in deze fase nog niet uitgewerkt. Er kan dus niet beoordeeld worden wat de invloed op de verkeersveiligheid is.	Geadviseerd wordt om in de volgende auditfase de compleetheid van de markering te beoordelen.
1.38	De bestaande openbare verlichting is op tekening aanwezig. Op een tweetal plekken kan dit leiden tot een verkeerde inschatting van de verkeerssituatie: 1. De openbare verlichting ter hoogte van de nieuwe rotonde staat nog geheel parallel aan het de huidige tracé. Dit kan misleidend zijn voor de automobilisten. 2. Tussen het kruispunt Woudenbergseweg – Haarweg en de huidige spoorwegovergang is nog verlichting aanwezig. Dit kan suggereren dat automobilisten hier nog met de auto mogen komen.	Geadviseerd wordt om in de uitwerking van het verlichtingsplan de genoemde aandachtspunten mee te nemen.

3.8 HUMAN FACTORS

<i>Nummer</i>	<i>Beschrijving van het probleem</i>	<i>Oplossingsrichting</i>
1.39	Wanneer via de Woudenbergseweg de nieuwe rotonde wordt genaderd bestaat het risico dat deze pas op een laat moment wordt waargenomen, doordat de lijnvormen van de omgeving de rotonde onvoldoende benadrukken; de parallelweg, de bomen in laanstructuur en de openbare verlichting kunnen tot gevolg hebben dat automobilisten	Geadviseerd wordt om het wegverloop te accentueren door middel van 'natuurlijk' sturen met hagen, bomen en verlichting en een goede wegbebakening op te nemen.

	met name bij duisternis de rotonde over het hoofd zien, waardoor het risico aanwezig is dat zij rechtdoor rijden (via het 'oude' tracé) en op de verkeerde weghelft in conflict komen met frontaal verkeer.	
1.40	Wanneer vanuit de Bosweg de nieuwe rotonde wordt genaderd bestaat het risico dat: 1. het verkeer zich bij duisternis oriënteert verkeerde tak van de rotonde. Een mogelijk gevolg is dat het verkeer van de weg raakt en tegen het hekwerk van de spooronderdoorgang rijdt. Dit hekwerk is niet voertuigkerend. 2. het verkeer gedesoriënteerd raakt door de tegenliggers die de tunnelbak in rijden, waardoor het gevoel van 'spookrijden' kan ontstaan. Hierdoor bestaat het risico dat verkeer wordt afgeleid en dit ten nadele komt van de rijtaak.	Geadviseerd om het wegverloop goed te accentueren, bij daglicht en bij duisternis en het inrijden van de tunnelbak vanaf de Bosweg fysiek onmogelijk te maken. Daarnaast wordt geadviseerd om een goede zichtafscherming aan te brengen tussen de spooronderdoorgang en de Bosweg

3.9 OVERIGE AANBEVELINGEN ONTWERP (GEEN ONDERDEEL VAN AUDIT)

ID	Overige aandachtspunten – geen onderdeel van de VVA	
A	De Tuindorppweg heeft in de toekomst een meer verkeersluwere functie. De verkeerslichten en bijbehorende opstelvakken verdwijnen. Hiermee ontstaat er ruimte om aan de zuidzijde van de rijbaan het trottoir door te trekken tot aan de Woudenbergseweg.	

AUDITUITVOERING

4 AUDITUITVOERING

Project: Onderdoorgang N226 Maarsbergen

Verkeersveiligheidsaudit fase 1 – Voorlopig ontwerp

4.1 VERKLARING EN ONDERTEKENING

Hierbij bevestigt het auditteam dat deze audit op 9 juli 2019 is afgerond volgens de “Handleiding Verkeersveiligheidsaudit onderliggend wegennet” d.d. september 2016.

Wij verklaren dat wij de ter beschikking gestelde informatie en documentatie hebben bestudeerd. De verkeersveiligheidsaudit heeft tot doel om die ontwerpkenmerken op te sporen die de verkeersveiligheid negatief beïnvloeden. Andere aspecten die een rol kunnen spelen bij beslissingen rond het ontwerp en inrichting van het infrastructuurproject zijn bewust buiten beschouwing gelaten.

Onafhankelijkheid

Het auditteam verklaart dat zij op geen enkele wijze betrokken is (geweest) bij het project waarop de audit betrekking heeft.

Datum: 4 oktober 2019
Auditleider: Hans Godefrooij

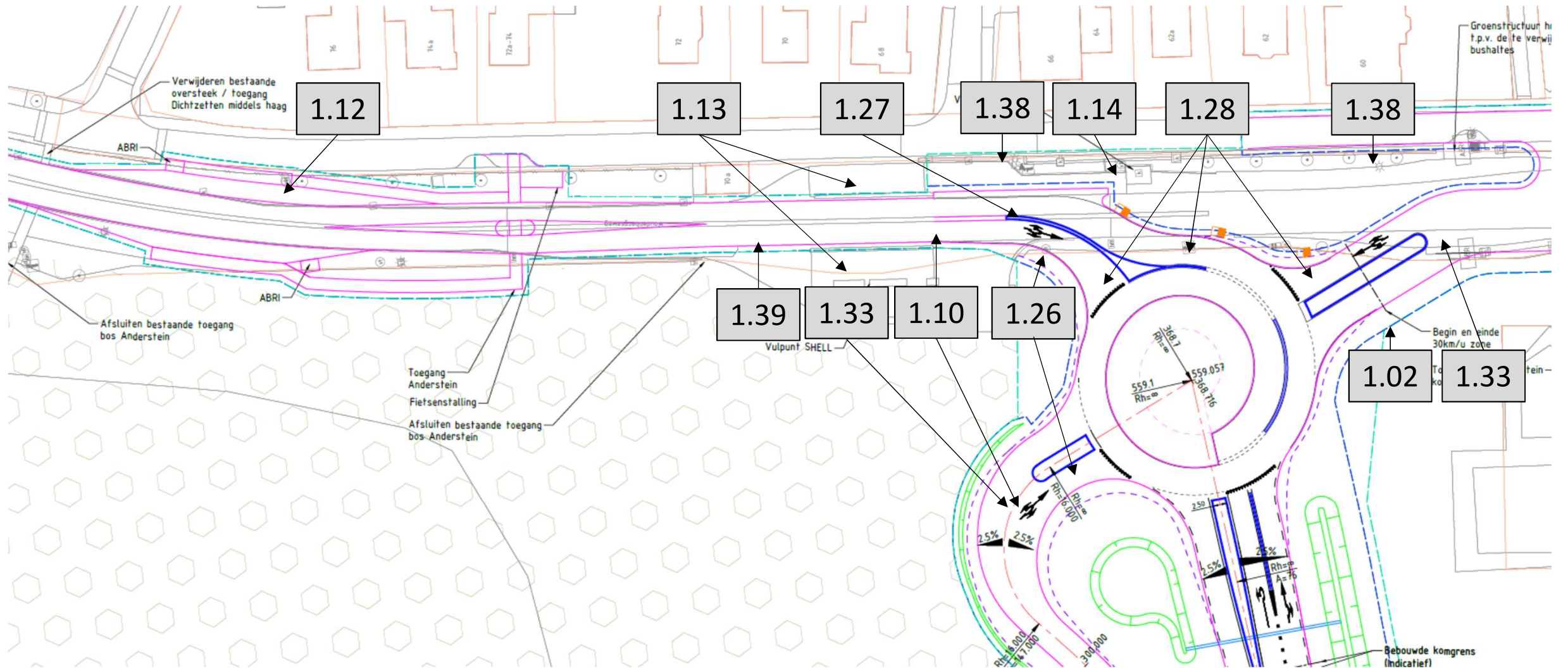
Auditor: Pleun Smits

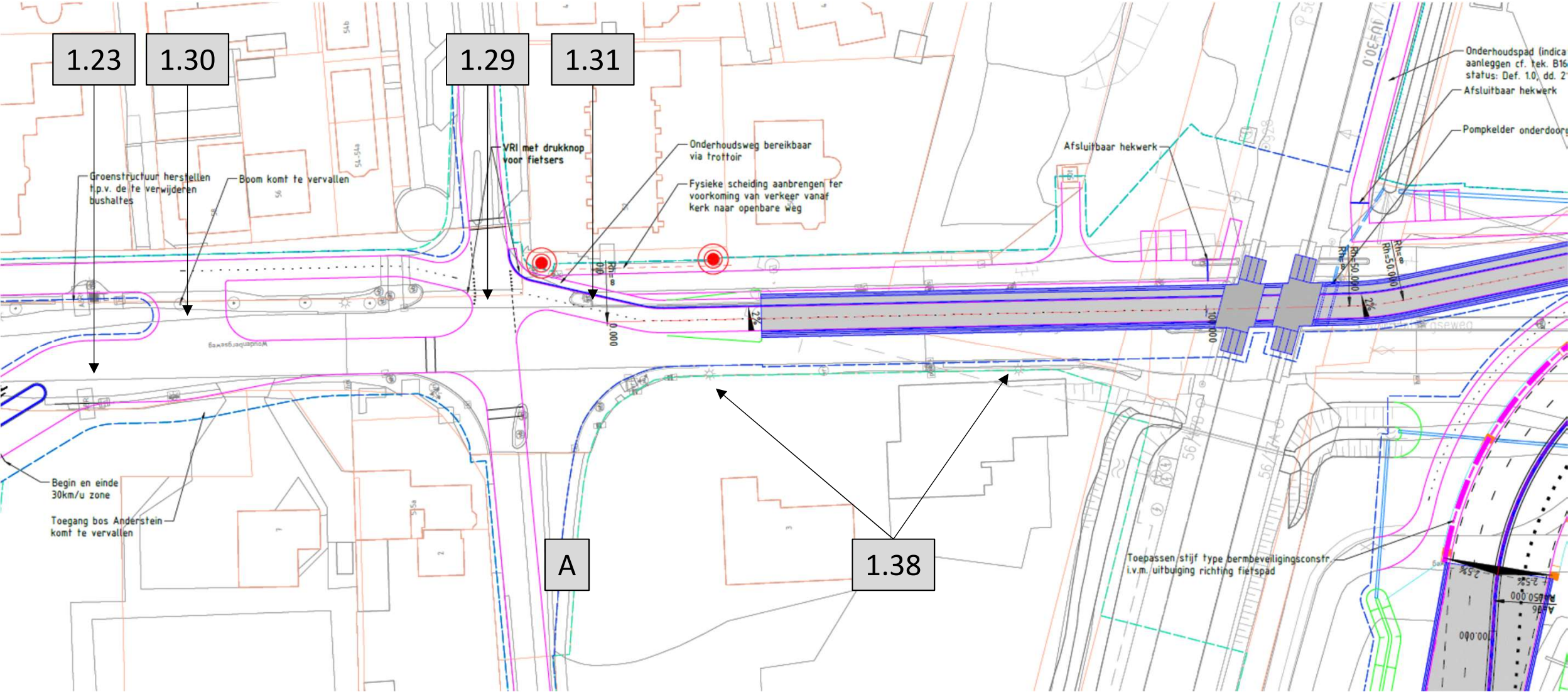
Gegevens auditteam

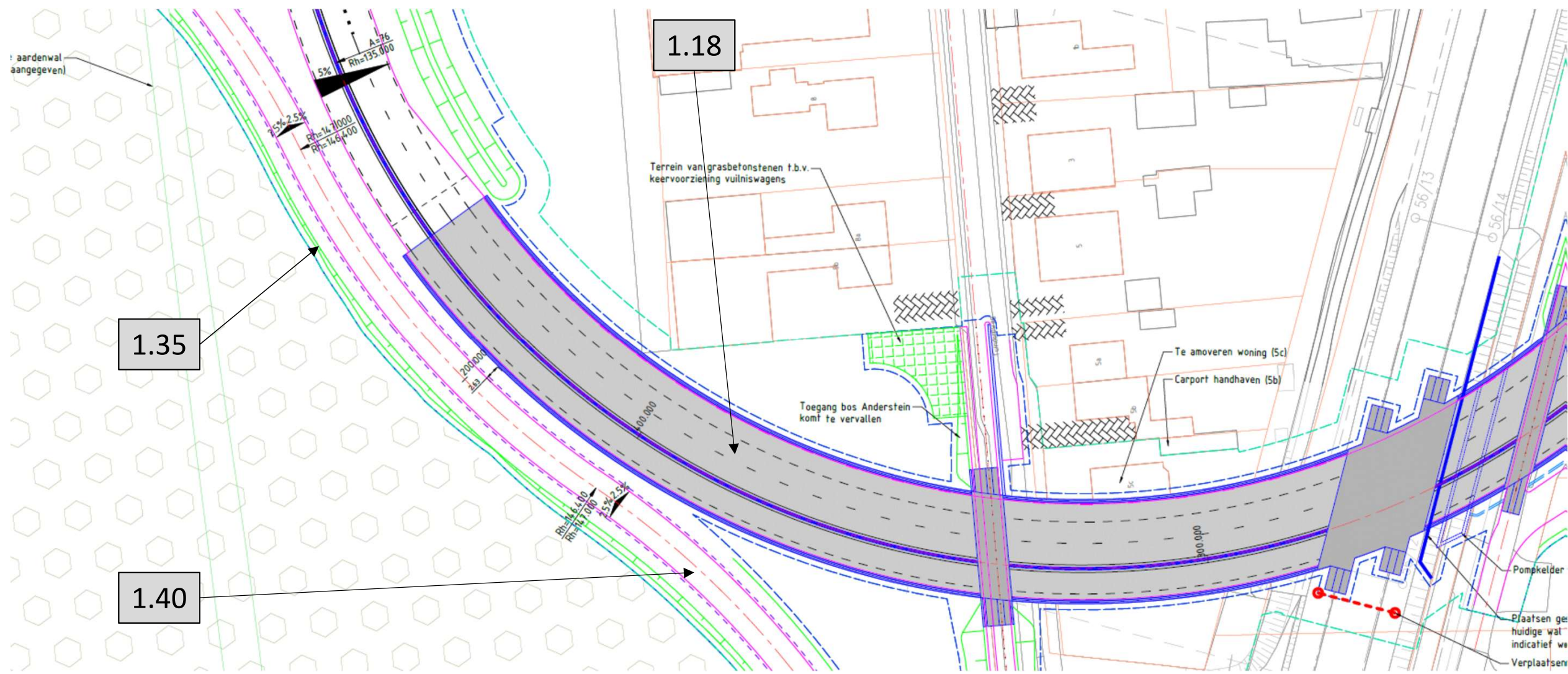
Naam:	ing. H. Godefrooij
Functie:	teamleider verkeersarchitectuur
Organisatie:	DTV Consultants
Adres:	Oranjesingel 2, 4811 CM Breda
Contactgegevens:	h.godefrooij@dtvconsultants.nl 076 513 6647
Naam:	ing. P.P.F.M. Smits
Functie:	senior adviseur verkeersarchitectuur
Organisatie:	DTV Consultants
Adres:	Oranjesingel 2, 4811 CM Breda
Contactgegevens:	p.smits@dtvconsultants.nl 076 513 6645

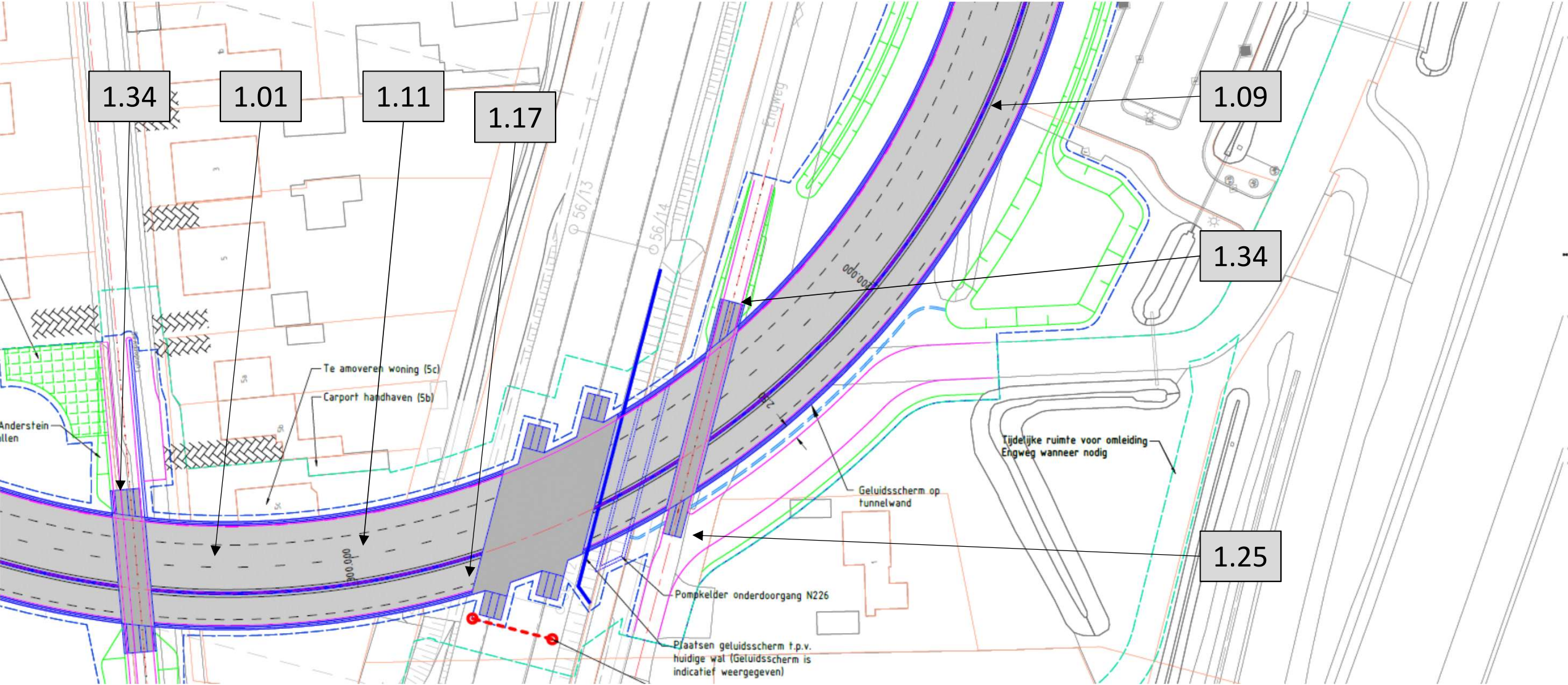
BIJLAGEN

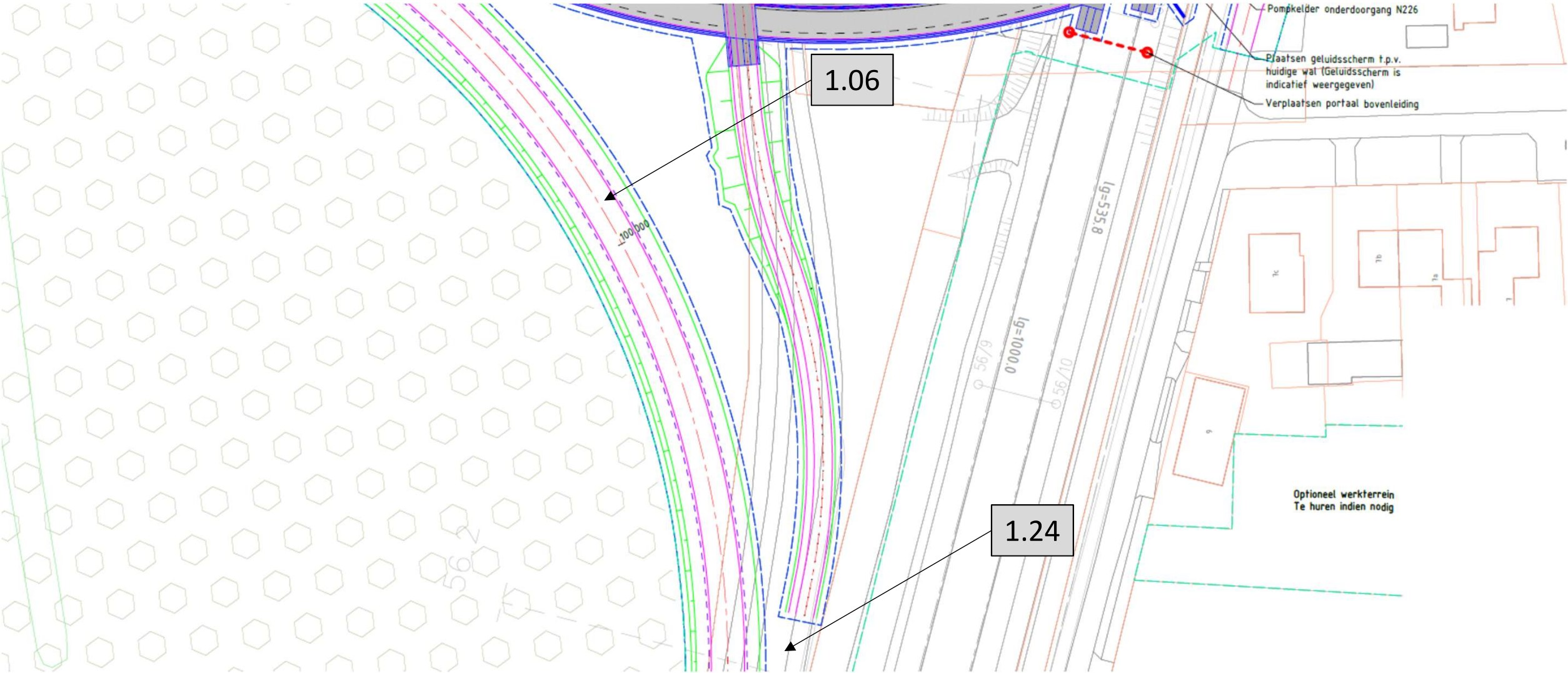
BIJLAGE 1 ONTWERPTEKENINGEN AUDIT











Algemeen:

1.32

1.36

1.37

