Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

RWS BEDRIJFSINFORMATIE

Kader Verkeersveiligheid

Kader voor het borgen van verkeersveiligheid bij Aanleg- en Onderhoudsprojecten op het Rijkswegennet .
Deel A: Hoofddocument

Datum	19 april 2017
Status	Definitief versie 2.0

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat, Water Verkeer en Leefomgeving
Informatie	WVL-loket / L/H. Reijnen (WVL afd. Veiligheid)
Telefoon	088-7982 555 / +31 6 21522886
Fax	wvlloket@rws.nl
Uitgevoerd door	WVL
Opmaak	Leo Reijnen
Datum	19 april 2017
Status	Definitief
Versienummer	2.0

Na goedkeuring van het kader Verkeersveiligheid versie 2.0 vervallen de onderstaande kaders in de WW-Rijkswaterstaat:

- 2321- Uitvoeren effectstudie verkeersveiligheid t.b.v. Plan MER
- 2322-Uitvoeren effectstudie verkeersveiligheid t.b.v. Project MER

- Kader Verkeersveiligheid versie 1 [1362] dd 18 oktober 2013 blijft opgenomen in de WW-Rijkswaterstaat voor lopende projecten waarin dit kader is voorgeschreven. Voor startende projecten geldt kader Verkeersveiligheid versie 2.0

Voor vragen over het Kader Verkeersveiligheid kan contact worden opgenomen met :

- RWS- WVL afdeling Veiligheidsmanagement en verkeersveiligheid
- RWS- GPO afdeling Wegen en Geotechniek.

Inhoud

1 Algemeen 2
1.1 Inleiding 2
1.2 Achtergrond kader 2
1.3 Uitgangspunten kader 3
1.4 Doelstelling kader 4
1.5 Scope kader 4
1.6 Positionering kader 4
1.7 Rollen en verantwoordelijkheden 5
1.8 Toepassen en beheer van het kader 5
1.9 Beheer kader Verkeersveiligheid 7

2 Borging Verkeersveiligheid 8
2.1 Inleiding 8
2.2 Beoordelingsmomenten 8
2.3 Werkwijze voor het uitvoeren van Formele Beoordelingen: 9
2.4 Verkeersveiligheidseisen naar projectfase 10
2.5 Contractuele verankering van verkeersveiligheidseisen 11
2.6 Omgaan met verkeersveiligheidseisen in een project 11

3 Borgen verkeersveiligheid per projectfase 12
3.1 Initiatieffase (fase tot aan vaststelling startbeslissing) 12
3.2 Verkenningsfase (zeef 1) 12
3.3 Verkenningsfase (zeef 2) 13
3.4 Planuitwerkingsfase (voorontwerpfase) 15
3.5 Realisatiefase (fase van gedetailleerde ontwerp) 16
3.6 Realisatiefase (fase voor ingebruikneming) 17
3.7 Realisatiefase (fase van eerste gebruik) 18
3.8 Beheer- en onderhoudsfase 18

4 Risicomanagement Verkeersveiligheid 20
4.1 VOA-risicomethodiek (grote risicovolle projecten) 20
4.2 Risicomethodiek bij overige Projecten (afwijken van kaders/contract) 21
4.3 Beheer ernstige risico's en beoordeling (Patiëntenkaart; in ontwikkeling) 22

5 Verkeersveiligheidsmanagementsysteem (VVMS-intern RWS) 23
5.1 Inleiding 23
5.2 Toelichting schema Veiligheidsmanagementsysteem 23
5.3 Toelichting invulling wettelijke verplichte beoordeling (PIN) 25
5.4 Toelichting informatie omgaan met ernstige risico's (PIN) 25
5.5 Harde normen: tijdig (binnen 1 week) uitvoeren van maatregelen (PIN) 26
5.6 Gladheidbestrijding: tijdig preventief strooien (PIN) 26
5.7 Monitoring: VOR-Rapportage (Veilig Over Rijkswegen) 26

1 Algemeen

1.1 Inleiding

Het kader Verkeersveiligheid is gericht op het beheersbaar omgaan met verkeersveiligheid in aanleg- en BO projecten. Op 12 juli 2012 heeft het Bestuur van RWS ingestemd met het bestuursadvies van WVL (31-5-2012) om verkeersveiligheid op beheersbare wijze te verankeren in projecten. De gewenste beheersbaarheid wordt bereikt d.m.v. het:

- eenduidig vastleggen van verkeersveiligheidsafspraken. Europese richtlijnen, wetten en kaders die het verkeersveiligheidsrisico bepalen zijn eenduidig vastgelegd. Verouderde kaders zijn geactualiseerd en gebundeld. Dit kader stelt verkeersveiligheidseisen aan projectteams die werken aan Aanleg- en BO-projecten. Projectteams kunnen een beroep doen op de regionale adviseurs verkeersveiligheid bij inventariseren van projectrisico's en te borgen eisen.
- doen wat afgesproken is: Voor betrokken interne-/externe stakeholders zijn de verantwoordelijkheden per projectfase vastgelegd en de escalatielijnen benoemd. De kwaliteit van de op te leveren producten is in relatie met de verantwoordelijkheden gespecificeerd (voor zowel opdrachtnemer als opdrachtgever).
- monitoren of het ook wordt gedaan: De opdrachtnemer[1] van een contract dient zich te houden aan contracteisen en verifieert dit. De opdrachtgever[2] van het contract monitort op strategische punten in het ontwerpproces het ontwerp op verkeersveiligheidsrisico's en bewaakt contractueel overeengekomen verkeersveiligheidseisen in projecten.
- handhaven en aanspreken op tekortkomingen: De opdrachtnemer borgt dat het eindproduct verifieerbaar is aan de hand van de in het contract gestelde eisen. Die kunnen inhoudelijk zijn (het ontwerp-/onderhoudsplan voldoet aan de contractueel overeengekomen verkeersveiligheidseisen), maar ook meer procesmatig (bv. in de projectdocumentatie is op deugdelijke wijze onderbouwd welke varianten en alternatieven zijn afgevallen en hoe daarbij het aspect veiligheid is betrokken). De opdrachtgever spreekt de opdrachtnemer aan op tekortkomingen (contractbeheersing). De projectmanager(OG)borgt dat het kader juist wordt toegepast. Bij meningsverschillen vindt escalatie plaats.

1.2 Achtergrond kader

Door de Minister van Infrastructuur en Milieu is in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) de doelstelling afgesproken om te komen tot een permanente verbetering van de verkeersveiligheid. Dit moet gerealiseerd worden door het reduceren van het aantal verkeersdoden en ernstige -gewonden.
De nationale doelstelling werkt voor alle betrokken decentrale overheden in gelijke mate door in provinciale en regionale doelstellingen, zodat alle betrokken decentrale overheden gezamenlijk werken om de nationale doelstelling te realiseren. De betrokken decentrale overheden werken deze doelen met bestuurlijke en maatschappelijke partners uit in provinciale en regionale maatregelpakketten. Zowel de opdrachtgever als de opdrachtnemer van infrastructurele projecten hebben een verantwoordelijkheid bij het realiseren van de verkeersveiligheidsdoelstelling op de weg door deze te borgen in het aanlegproces en het daar op aansluitend beheer en onderhoud.

[1] Daar waar in dit kader over opdrachtnemer wordt gesproken wordt hiermee de marktpartij bedoeld, tenzij specifiek is aangegeven dat hier iets anders mee wordt bedoeld.
[2] Daar waar in dit kader over opdrachtgever wordt gesproken wordt de opdrachtgever van het contract met de markt bedoeld, tenzij specifiek is aangegeven dat hier iets anders mee wordt bedoeld.

Doelstelling Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR[3]):
"Het nationale doel is een permanente verbetering van de verkeersveiligheid door reductie van het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden. Het nationale doel is:

- *Een reductie van het aantal verkeersdoden in Nederland tot maximaal 500 in 2020;*
- *Een reductie van het aantal ernstig verkeersgewonden in Nederland tot maximaal 10.600 in 2020;*
- *Behoud van een plaats in de top vier van de Europese Unie.*
- *De registratie van verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden moet weer op voldoende niveau hersteld worden.*

In de SLA-PIN voor RWS is de ambitie vastgelegd om een evenredige bijdrage te leveren aan het realiseren van de SVIR doelstelling (maximaal 77 doden en 984 ernstig verkeersgewonden in 2020 op het rijkswegennet).

1.3 Uitgangspunten kader

Het realiseren van ambitie door RWS gebeurt door te werken in lijn met de volgende uitgangspunten:

- In een vroegtijdig stadium van een infrastructureel project verankeren van uitgangspunten en afspraken in de notitie "Reikwijdte en detailniveau" en/of projectopdracht (verkenningenfase), "Uitgangspuntennotitie" (planfase) en Beheer en Onderhoudscontract (BO-fase). Dit levert een enorme meerwaarde op in het voorkomen van verkeersveiligheids-knelpunten in latere stadia van een project.
- Conform SVIR werken aan permanente verbetering van de verkeersveiligheid. Bij aanleg van nieuwe infrastructuur worden door de Opdrachtgever (OG) de randvoor-waarden voor verkeersveiligheid expliciet vastgelegd in bovengenoemde documenten.
- Het wegontwerp, wegaanpassingen en BO op het rijkswegennet moet voldoen aan de eisen aan wegontwerp, verkeersmanagement en verkeersveiligheid zoals opgenomen in de werkwijzer aanleg (WW Rijkswaterstaat) en wettelijke kader (Wet beheer rijkswaterstaatswerken; Wbr, de Uitvoeringsregeling verkeersveiligheid van weginfrastructuur en daaraan gelinkte richtlijn 2008/96/EG). In Wbr zijn de onderstaande formele beoordelingen voorgeschreven:

Nederlandse benaming	Europese (RISM) benaming
Verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE)	Road Safety Impact Assessment (RIA)
Verkeersveiligheidsaudit (VVA)	Road Safety Audit (RSA)
Verkeersveiligheidsinspectie (VVI)	Road Safety Inspection (RSI)
Netwerk VeiligheidsManagement (NVM)	Network Safety Management (NSM)

- Risico's ten aanzien van de verkeersveiligheid worden vroegtijdig door het projectteam OG/ON in kaart gebracht en ter besluitvorming aan opdrachtgever van het project voorgelegd.
- Relevante beslisinformatie over verkeersveiligheidsafwegingen dient expliciet in beeld gebracht te worden ten behoeve van het nemen van bestuurlijke beslissingen

Het volgen van de bovengenoemde uitgangspunten leidt tot een snelle, kosteneffectieve uitvoering van aanleg- en BO-projecten en niet tot luxe en daarmee onnodig duur wegontwerp. Bij spanning tussen taakstellend budget en gewenste verkeersveiligheidsoplossing mag uitsluitend gemotiveerd worden afgeweken van de standaard/kaders richtlijnen. In dat geval worden de risico's en oplossingen in beeld gebracht zodat de interne opdrachtgever hierover een besluit kan nemen.

[3] Op 13maart 2012 vastgesteld door Minister Infrastructuur en Ruimte.

1.4 Doelstelling kader

Het kader geeft aan hoe Rijkswaterstaat de verkeersveiligheid waarborgt op het in beheer zijnde rijkswegennet inclusief de aansluitpunten (onderliggend weggennet).

1.5 Scope kader

Het kader Verkeersveiligheid is van toepassing op alle **projectfasen** van Aanleg tot aan Beheer en Onderhoud proces op alle **contractvormen** en voor alle partijen die werkzaamheden op het rijkswegennet uitvoeren.

1.5.1 Projectfasen

In het planproces worden vijf fasen onderscheiden. Onder fasen van een project wordt verstaan:

- Initiatieffase (beleid);
- Verkenningenfase (aanleg);
- Planuitwerkingsfase (aanleg);
- Realisatiefase (aanleg);
- Beheer en onderhoudsfase (beheer en onderhoud).

1.5.2 Contractvormen

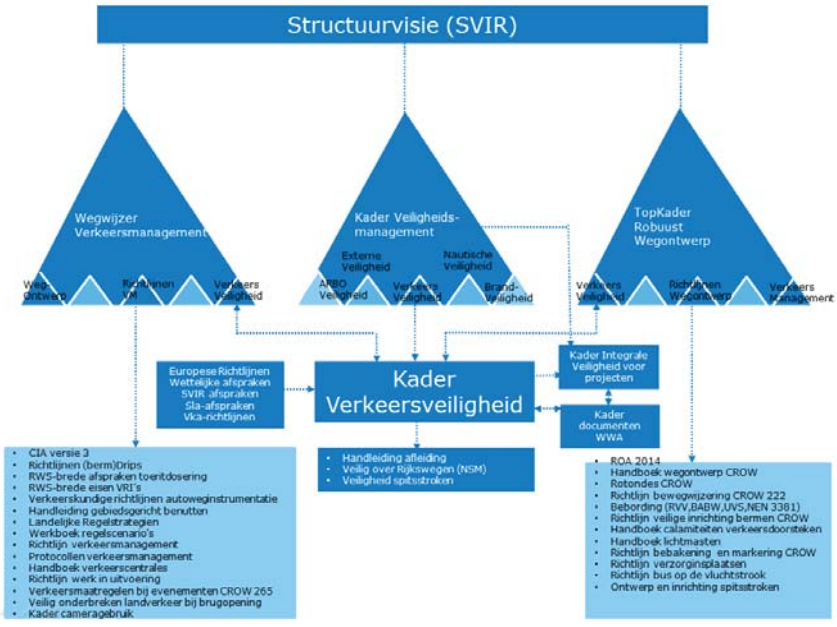
De reikwijdte van dit kader omvat alle contractvormen in aanleg- en beheer en onderhoud projecten:

- Prestatiecontracten;
- Design, Build, Finance and Maintain (DBFM) contracten;
- Design and Construct (D&C) contracten;
- Engineering & Construct (E&C) contracten;
- Ingenieursdiensten via de Samenwerkingsovereenkomst

1.6 Positionering kader

De Structuurvisie (SVIR) is door vertaald naar werkbare topkaders (figuur 1.6-1):

- Topkader Robuust Wegontwerp;
- Kader Verkeersveiligheid dat gerelateerd is aan het kader Veiligheidsmanagement;
- Wegwijzer Verkeersmanagement (https://werkwijzer.cf-prod.intranet.rws.nl/index2.html)



Figuur 1.6-1 Positionering Kader Verkeersveiligheid

Het kader Verkeersveiligheid vloeit voort uit het kader Veiligheidsmanagement (uitgangspunten voor integrale veiligheid) in alle processen en richt zich op het gehele rijkswegennet. Het kader Verkeersveiligheid vormt de basis voor het verkeersveiligheidshoofdstuk van het Kader Integrale Veiligheid in Projecten (projectgerichte doorvertaling van het kader Veiligheidsmanagement)

RWS stelt als opdrachtgever van de markt (opdrachtnemer) eisen aan alle elementen die het prestatieniveau van verkeersveiligheid op het netwerk beïnvloeden. Deze eisen zijn gerelateerd aan:

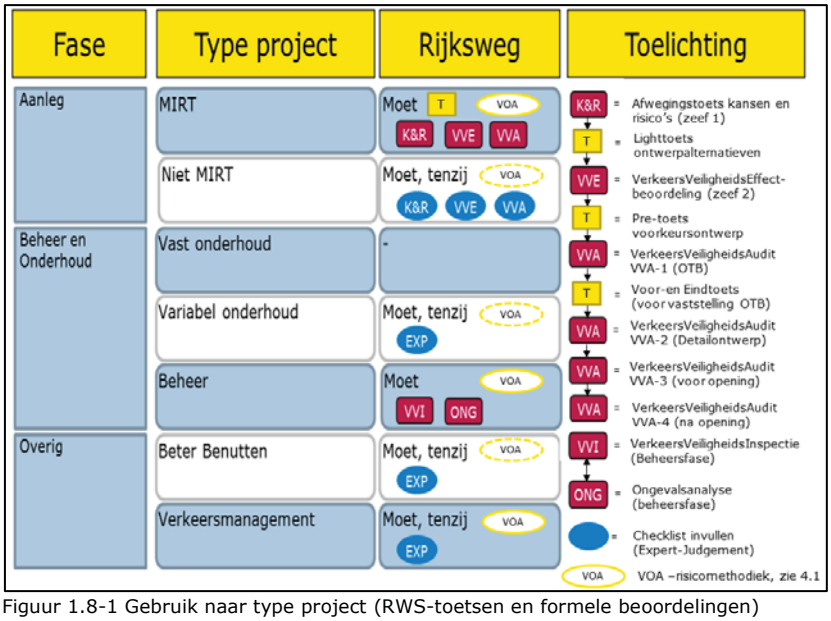
- Wettelijke afspraken (WVW; Wbr; bereikbaarheid voor hulpdiensten)
- Europese afspraken (AGR, RPS)
- SVIR-doelstellingen verkeersveiligheid (in samenwerking met overige wegbeheerders)
- SLA-/PIN afspraken (rijkswegennet)
- VKA-richtlijnen voor Ontwerp, Beheer en onderhoud en verkeersmanagement

1.7 Rollen en verantwoordelijkheden

De Rollen en verantwoordelijkheden van stakeholders die betrokken zijn bij de uitvoering van het kader Verkeersveiligheid zijn beschreven in bijlage 1.

1.8 Toepassen en beheer van het kader

Dit Kader bevat de eisen en werkwijze ten aanzien verkeersveiligheid voor alle fasen en contractvormen. Niet voor alle typen projecten dienen alle onderdelen te worden doorlopen.
Figuur 1.8-1 geeft aan welke methoden/toetsen in welke fase *moeten* worden uitgevoerd of *'moeten tenzij'* worden uitgevoerd. Voor de laatste categorie is een checklist beschikbaar die door de projectmanager ingevuld moet worden om te bepalen of de methode/toets op het project van toepassing is. Daar waar in het schema een cirkel is aangegeven, is de checklist van toepassing.



Figuur 1.8-1 Gebruik naar type project (RWS-toetsen en formele beoordelingen)

Deze checklist is in figuur 1.8-2 weergegeven. Hieruit, en uit het schema, blijkt dat in een aantal gevallen expert-judgement noodzakelijk is om de definitieve keuze te maken. De projectmanager(OG) schakelt hiervoor de adviseur verkeersveiligheid in van het Regionale Organisatieonderdeel van de opdrachtgevende HID. De genoemde methoden/toetsen worden in de volgende hoofdstukken nader toegelicht. De ingevulde checklist maakt deel uit van de projectdocumentatie.

Figuur 1.8-2 Checklist type projecten

In projecten waar volgens de checklist een toets Kansen en Risico's (K&R), VVE of VVA moet worden uitgevoerd alsmede projecten met minimaal 1 maal "Ja" wordt bij de projectstart en nog **voor** de uitbesteding een uitgangspuntennotitie verkeersveiligheid opgemaakt waarin de op te lossen knelpunten expliciet worden aangegeven aan de marktpartij. In de fase Kansen en Risico's is dit de notitie "reikwijdte en detailniveau" (conform handreiking uitgangspuntennotitie (GPO,2016). Deze projecten volgen tevens de VOA-risicomethodiek conform hoofdstuk 4.1.

Het uitvoeren van VVE, VVA, VVI (hoofdstuk 2.2) is verplicht. Op basis van expert-judgement (zie hoofdstuk 1.8) mag hiervan worden afgeweken, behalve van de VVA[4] In geval van het afwijken van de wettelijke verplichting legt het projectteam van de opdrachtgever het besluit vast over het al dan niet uitvoeren van VVE, VVA inclusief het besluit over het uitvoeren van de daaraan gerelateerde VOA – risicoanalyse (zie hoofdstuk 4.1). De besluiten worden opgenomen in de projectdocumentatie en verankerd in contracten.

Een Verkeersveiligheidsaudit (VVA) wordt in tegenstelling tot een Verkeersveiligheidsinspectie (VVI) niet uitgevoerd op de inrichting van een Werk- in Uitvoeringssituaties, die valt onder CROW-richtlijn 96a en 96b.

[4] Uitspraak Raad van State op zienswijze op plan Zuidelijke ring Groningen 2015

Indien voor alle aspecten "nee" is ingevuld dan kan volstaan worden met het toepassen van risicomanagement voor overige projecten, conform hoofdstuk 4.2. De hoofdstukken 2, 3 en 5 zijn niet van toepassing voor deze projecten.

1.9 Beheer kader Verkeersveiligheid

Het kader Verkeersveiligheid wordt beheerd door RWS-WVL. De toepassing van het kader wordt 3-jaarlijks geëvalueerd. Het kader wordt op basis van de evaluatie geoptimaliseerd/geactualiseerd. De uitvoering van het kader wordt steekproefsgewijs gevolgd door RWS-WVL. Het resultaat wordt teruggekoppeld aan verantwoordelijke interne opdrachtgevende en opdrachtnemende RWS-onderdelen en derden die namens RWS werk uitvoeren aan het rijkswegennet.

2 Borging Verkeersveiligheid

2.1 Inleiding

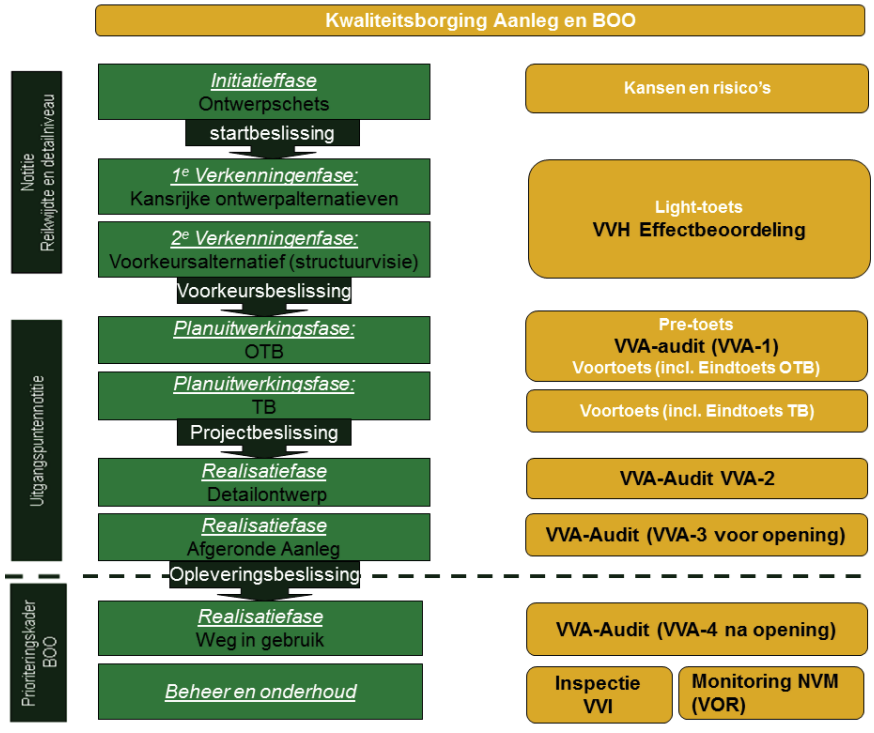
De eisen in het Kader gelden voor Rijkswaterstaat bij het voorbereiden en uitvoeren van werkzaamheden onder eigen beheer én bij het voorbereiden van contracten. Wanneer Rijkswaterstaat taken en werkzaamheden door markt laat uitvoeren, moet ook de verkeersveiligheid worden geborgd. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de kwaliteitsborging van het werk. Rijkswaterstaat als opdrachtgever beheerst het contract conform de SCB-systematiek (kader Systeemgerichte Contractbeheersing van oktober 2011). De methodiek is gebaseerd op “high trust, high penalty” en legt de verantwoordelijkheid voor de op te leveren kwaliteit / uit te voeren herstelacties bij de opdrachtnemer.

Decentrale overheden (provincie, gemeente, waterschappen) die een werk uitvoeren waarvan het beheer uiteindelijk bij Rijkswaterstaat komt, dienen zich aan dezelfde inhoudelijke kaders verkeersveiligheid te conformeren als die gelden voor Rijkswaterstaat zelf (verantwoordelijkheid opdrachtgevende HID). Dat geldt ook voor de informatie over veiligheidsaspecten (de dossiervorming). Bij de overdracht van de planvorming vanuit een decentrale overheid naar Rijkswaterstaat wordt een toets uitgevoerd op het ontwerp en de documentatie om te bezien welke lacunes en risico’s er eventueel nog resteren bij overname door Rijkswaterstaat.

2.2 Beoordelingsmomenten

Beoordeling van de kwaliteit van ontwerp en BO vindt plaats op basis van:

- Uitvoeringsregeling verkeersveiligheid van infrastructuur (gebaseerd op artikel 11 van de Wbr).
- Interne RWS-toetsen (onderdeel van het MIRT-procedure).



Figuur 2.2-1 Kwaliteitsborging in het aanleg- en BO-proces

De beoordelingsmomenten zijn in relatie met het ontwerp- en beheer en onderhoudsproces weergegeven in figuur 2.2-1. De RISM beoordelingsmomenten (dik, zwart gedrukt) zijn het:
- beoordelen van verkeersveiligheidseffecten in de verkenningsfase (VVE);
- toepassen van Verkeersveiligheidsaudits in de planuitwerkings- en realisatiefase (VVA-1 t/m VVA-4);
- beoordelen van de verkeersveiligheid in de beheer en onderhoudsfase (VVI).
- monitoren van de verkeersveiligheid in de beheer- en onderhoudsfase (NVM)

Uitgangspunt bij de beoordelingen is dat deze als onderdeel van het contract worden uitgevoerd door een marktpartij (b.v. VVA). Daar waar RWS zelf opdrachtgever is van beoordelingen dient als opdrachtnemer het projectteam van RWS te worden gelezen (b.v. Light-toets).

Op strategische momenten in aanleg- en beheer en onderhoudsproces voert RWS toetsen uit naar de wijze waarop de kwaliteit in het proces is geborgd en adviseren hierover de opdrachtgever en de opdrachtnemer. De RWS beoordelingsmomenten (wit/klein gedrukt) zijn het:
- beoordelen van kansen en risico voor verkeersveiligheid voor de opdrachtverstrekking van de verkenningsfase ten behoeve van het bepalen van kansrijke alternatieven (bij zeef 1);
- het uitvoeren van een Light-toets op de meest kansrijke alternatieven in de verkenningsfase (bij zeef 2), de Pre-toets (1^{e} moment dat voorkeursontwerp van afnemer komt) en de Voortoets (inclusief Eindtoets) op het OTB en TB in de Planuitwerkingsfase.

2.3 Werkwijze voor het uitvoeren van Formele Beoordelingen:

De wettelijk voorgeschreven formele beoordelingen zijn nader uitgewerkt in het kader Verkeersveiligheid Deel B:
- Bijlage A: Afwegingstoets Kansen en Risico's (K&R;niet wettelijk)
- Bijlage B: VerkeersVeiligheidsEffectbeoordeling (VVE)
- Bijlage C: VerkeersVeiligheidsAudit (VVA)
- Bijlage D: VerkeersVeiligheidsInspectie (VVI).

Voor projecten/ onderhoudscontracten aan Rijkswegen met een (hoog) verkeersveiligheidsrisico (zie checklist figuur 1.8-2) wordt de VOA-risico-methodiek verplicht gesteld (zie Kader Verkeersveiligheid Deel B bijlage E). De methodiek helpt zowel Rijkswaterstaat (bij de opdrachtverstrekking) als opdrachtnemers van Rijkswaterstaatsprojecten (Projectorganisaties / formele onafhankelijke beoordelaars) om risico's vroegtijdig te herkennen.

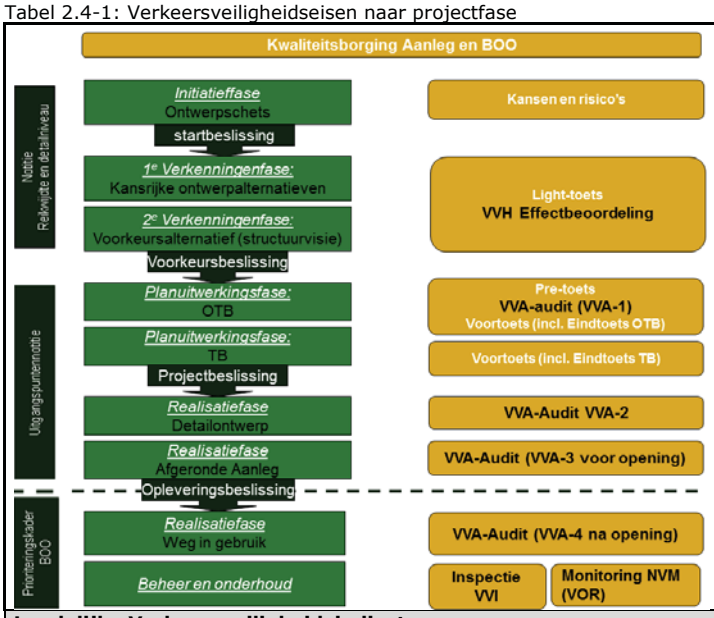
Het is daarbij de intentie dat bij de formele beoordelingen (VVE,VVA, VVI) geen essentiële verkeersveiligheidsrisico's meer aan het licht komen, doordat een opdrachtnemer voorafgaand aan de formele beoordeling deze risico's zelf al heeft geconstateerd / hersteld, dan wel ter besluitvorming heeft voorgelegd aan de opdrachtgever.

Als het resultaat van de risicoanalyse leidt tot een aanpassing van de projectopdracht dan mag alleen de interne opdrachtgever van het project de projectopdracht muteren:
- In de Verkenningsfase is dit DGB of decentrale overheid (notitie "reikwijdte en detailniveau" en/of de projectopdracht)
- In de planuitwerkingsfase is dit RWS-BS of regiopartij ("uitgangspuntennotitie")
- In de realisatiefase en beheer- en onderhoudsfase is RWS-HID (beheer en onderhoudscontract).

2.4 Verkeersveiligheidseisen naar projectfase

In tabel 2.4-1 is de relatie tussen verkeersveiligheidseisen en beoordelingsmomenten weergegeven. De eisen, zijn opgedeeld naar de thema's 'landelijke verkeersveiligheidsindicatoren', 'hulpverlening', 'optionele normen', 'infrastructuur' en 'verkeersmanagement'.

Tabel 2.4-1: Verkeersveiligheidseisen naar projectfase



	Beoordelingen per projectfase							
	Initiatieffase	1e verkenningenfase	2e verkenningenfase	Planuitwerkingsfase (voorontwerpfase)	Realisatiefase (fase van gedetailleerd ontwerp)	Realisatiefase (fase voor ingebruikneming)	Realisatiefase (fase van eerste gebruik)	Beheer en Onderhoudsfase
Landelijke Verkeersveiligheidsindicatoren								
2.5.1 SVIR doelstelling minder verkeersslachtoffers in 2020	*	*	*	x				*
2.5.2 Analyse ongevallen met verkeersdoden							*	*
2.5.3 Geen slachtoffers onder RWS medewerkers en contractanten						*	*	*
Hulpverlening (bereikbaarheid)								
2.5.4 Geborgde bereikbaarheid Ambulances/Brandweer/Politie (wet)	*	*	x			x	x	*
2.5.5 Geborgde bereikbaarheid Incident Management (afspraak)	*	*	x			x	x	*
Aanvullende verkeerveiligheidsnormen (optioneel)								
2.5.6 Vergroten van de verkeersveiligheidsbeleving weggebruikers						x	x	x
2.5.7 Minimaliseren van 0800-meldingen/ verkeersveiligheidsklachten						x	x	x
2.5.8 Terugdringen van bijna ongevallen						x	x	x
Infrastructuur (Topkader Robuust wegontwerp)								
2.5.9 Geborgde RPS norm EuroRAP (minimaal 3-sterren-norm)		*	*	x	x	x	x	*
2.5.10 Topkader Robuust Wegontwerp (ontwerp- en inrichtingsnormen)	*	*	*	*	x	x	x	*
2.5.11 Geborgde AGR overeenkomst (Europese overeenkomst wegontwerp)	*	*	x	x				
2.5.12 Complexiteit van het Ontwerp/beheerplan voor de weggebruiker	*	*	*	*	*	x	x	*
2.5.13 Verkeersveilig Beheer en Onderhoud		*			x			*
2.5.15 Borgen van de zelfredzaamheid van weggebruikers				*	x	x	x	*
Verkeersmanagement en netwerkmanagement								
2.5.16 Voorkomen files en terugslag	*	*	*	*	x	x	x	*
2.5.17 Homogene doorstroming / voorkomen snelheidsverschillen (DVM)				*	*	x	x	*
2.5.18 Voorkomen irritatie bij weggebruikers (Minder Hinder)						*		*
2.5.19 Effectieve gebiedsontsluiting (voorkomen onnodig omrijden)	*	*	x	x	x			*
2.5.20 Veilige omleidingsroutes bij verstoringen (regelscenario;s)	*	*	x	x			x	*

Niet alle eisen zijn in iedere fase van een project van toepassing. Algemeen geldt dat zodra een eis in beeld komt *, deze door de opdrachtnemer aantoonbaar moet zijn geborgd (conform contract). Het is niet nodig om de beoordeling in volgende fases te herhalen, tenzij er significante veranderingen (zie 1.8-2) zijn doorgevoerd in het ontwerp of de inrichting. Er wordt volstaan met een verificatie op eventuele veranderingen x. Voor weinig risicovolle projecten (zie 1.8-2) geldt daarnaast dat

op basis van expertjudgement van de verkeersveiligheidsadviseur(OG) aan een deel van de weergegeven eisen mag worden voldaan.

De in tabel 2.4-1 genoemde eisen zijn verplicht. Afhankelijk van de aard en diepgang van een project mag hiervan worden afgeweken (hoofdstuk 2.5). Voor een gedetailleerde toelichting van tabel 2.4-1 wordt verwezen naar het kader Verkeersveiligheid Deel B, bijlage E (VOA-methodiek).

2.5 Contractuele verankering van verkeersveiligheidseisen

DGB/RWS voert hiervoor voorafgaand aan de uitvraag zelf een analyse op verkeersveiligheidsrisico's uit bij risicovolle projecten (zie 1.8-2). Te voorkomen / op te lossen ernstige verkeersveiligheidsrisico's worden vermeld in de uitvraag aan potententiele opdrachtnemers zodat deze daar vroegtijdig met hun offerte op kunnen anticiperen.

Een hulpmiddel voor het vroegtijdig onderkennen van mogelijke risico's is de VOA-risicomethodiek (Kader Verkeersveiligheid, deel B, bijlage E). De VOA risico-methodiek is verplicht voor grote risicovolle projecten (zie 1.8-2). In dat geval wordt de integrale toepassing van de VOA-risicomethodiek voorgeschreven en moet een opdrachtnemer voorafgaand aan een formele beoordeling aantonen hoe met verkeersveiligheidsrisico's is omgegaan. De nummering van de verkeersveiligheidseisen van tabel 2.4-1 en de VOA-tabellen zijn congruent aan elkaar.

Voor het juridisch verantwoord verankeren van verkeersveiligheidseisen in contracten zijn generieke contractteksten opgenomen in de basisspecificatie (onderstaande link):
http://corporate.intranet.rws.nl/Kennis_en_Expertise/Kennisvelden/Projectmanagement_IPM/Systems_Engineering/Basisspecificaties/

De specificatie van verkeersveiligheidseisen is te vinden onder infrastructuur, hoofdstuk verkeersveiligheid. Voor toepassing in projecten dienen de contracteisen evenwel nog projectspecifiek te worden gemaakt.

2.6 Omgaan met verkeersveiligheidseisen in een project

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de uitvoering en het aantonen van alle eisen in het contract.

Bij het afwijken van overeengekomen eisen in het contract neemt de opdrachtnemer van het werk in overleg met de opdrachtgever verbetermaatregelen om alsnog te voldoen aan de gestelde eisen. Indien er blijvend niet kan worden voldaan aan de eisen stelt de opdrachtnemer in overleg met de opdrachtgever een wijzigingsvoorstel voor met kosteneffectieve mitigerende maatregelen op basis van risicoanalyses (conform hoofdstuk 4) of een voorstel voor minder werk (met daarin consequenties voor verkeersveiligheid, kosten en planning). Dit is ter beoordeling van de Regionale Organisatie onderdelen/GPO/PPO. Het projectteam legt het besluit (inclusief risicoanalyse) vast in de projectdocumentatie. Wanneer er tevens sprake is van het niet voldoen aan een contractuele eis wordt dit tussen opdrachtgever en opdrachtnemer overeengekomen in een contractwijziging.

Omdat in de praktijk is gebleken dat het 1:1 voldoen aan contractueel overeengekomen eisen niet altijd mogelijk is, geldt dat daar op basis van technische, ruimtelijke of kostenafwegingen van kan worden afgeweken na besluitvorming door de opdrachtgever (DGB/Dir Regionaal Onderdeel). Contractwijzigingen worden conform de contractueel van toepassing zijnde wijzigingsprocedures (bij D&C- en E&C-contracten volgens de UAV-GC-2005) behandeld. Bij het niet voldoen aan de eisen waar dit wel moet en kan, zijn de herstelacties geheel voor de opdrachtnemer.

3 Borgen verkeersveiligheid per projectfase

In dit hoofdstuk zijn de beoordelingsmomenten in relatie met te borgen verkeersveiligheidseisen toegelicht. Voor detailinformatie wordt verwezen naar bijlagen die opgenomen zijn in kader verkeersveiligheid, deel B. Voor het uitvoeren van herstelmaatregelen en boeteclausules bij het afwijken van kaders geldt het kader systeemgerichte contractbeheersing (SCB). De bij een projectfase betrokken stakeholders, hun resultaatverantwoordelijkheden en rollen zijn uitgewerkt in hoofdstuk 5.

3.1 Initiatieffase (fase tot aan vaststelling startbeslissing)

Op verzoek van (DGB) adviseert de verkeersveiligheidsadviseur van de het Regionaal Organisatieonderdeel waarbinnen het project valt over risico's, kansen en aandachtspunten bij het formuleren van de projectopdracht. Indien gewenst, leveren WVL/GPO hieraan een bijdrage. Het formuleren van een advies is maatwerk en afhankelijk van karakteristieke, gebieds- en mobiliteitseigenschappen van het invloedgebied en de mogelijkheden van betrokken wegbeheerders om verkeersveiligheidsrisico's te voorkomen. Uit ervaring met eerdere aanlegprojecten zijn vaak voorkomende aandachtspunten:

Tabel 3.1-1 Aandachtspunten t.b.v. afwegingstoets "Kansen en Risico's" (checklist)

- Conformiteit van de oplossingsrichting aan netwerkvisie en categorisering van de weg.
- Geborgd verkeersoplossend vermogen t.b.v. het voorkomen van onnodige snelheidsverschillen.
- Ontwerpsnelheid (in relatie tot de maximumsnelheid).
- Ruimtereservering en inpasbaarheid in de beschikbare fysieke ruimte.
- Complexe knooppunten.
- Aantal aansluitingen (per kilometer) op het gehele tracé.
- Te korte weefvakken of te krappe boogstralen.
- Kritische onderdelen in de horizontale en verticale ligging van het tracé.
- Gebiedsanalyse verkeersongevallen (bestaande ongevalspatronen).
- Verminderde bereikbaarheid van hulpdiensten.
- Voorkomen van onnodig/ onlogisch omrijden (zoekgedrag)
- Aanwezigheid van veilige omleidingsroutes voor het afwikkelen van calamiteiten

Aan het eind van de MIRT-onderzoeksfase/initiatieffase vindt, voorafgaand aan de verkenningsfase, de verplichte afwegingstoets "Kansen en Risico's**"** plaats. Dan zijn ook de ontwerpschetsen gereed en kunnen risico's door DGB worden gewogen bij de besluitvorming en het opstellen van de notitie "Reikwijdte en Detailniveau. De toets "Kansen en Risico's" is uitgewerkt in deel B van het Kader Verkeersveiligheid (hoofdstuk A) en wordt op verzoek van DGB uitgevoerd door RWS-GPO. Het profiel van de te beoordelen documenten is weergegeven in tabel 3.2.1

Door middel van de toets "**Kansen en Risico's"** borgt RWS dat geen onvoorziene, onoverkomelijke en onomkeerbare verkeersveiligheidsrisico's worden meegenomen naar de verkenningsfase.

3.2 Verkenningsfase (zeef 1)

In het algemeen geldt dat hoe duidelijker het op te lossen probleem en hoe kleiner het plangebied, hoe gedetailleerder ingezoomd kan worden op de kansen en risico's. Voor grote omvangrijke projecten wordt het proces van vroegtijdige risicobeheersing voortgezet in de verkenningenfase. Dit kan inhouden dat er na de opdrachtverstrekking aanscherpingen plaats kunnen vinden in projectopdracht / notitie Reikwijdte en detailniveau.

Omdat de ontwerpalternatieven in deze fase vaak nog in schetsvorm zijn uitgewerkt worden er bij zeef 1 dezelfde uitwerkingseisen gesteld aan documenten dan bij

initiatieffase (zie tabel 3.2-1). Met name de mate van oplossing die varianten bieden staat in deze fase centraal. Daarbij wordt gekeken naar maakbaarheid en risicobeheersing.

Tabel 3.2-1 Profiel schetsontwerp in de initiatieffase en 1e verkenningsfase

Geometrie [schaal 1:2.500]

- assen
- rijstroken
- rand verharding
- boogstralen
- principe dwarsprofiel [schaal 1:200]
- horizontaal en verticaal alignement [lengteschaal 1:2.500, hoogteschaal 1:200]
- kunstwerken
- bewegwijzering [praatplaatje portalenplan]
- ontwerpsnelheid en maximumsnelheid
- niet op de situatietekening, maar wel een overzicht per wegvak van de I/C-verhouding ochtend- en avondspitsperiode

In de stap van K&R naar VVE komen dan aanvullend de volgende elementen aan bod:

- dwarsprofiel daar waar afwijkend van principe dwarsprofiel [schaal 1:200]
- landschappelijke aspecten [bomen, sloten]
- bermen [berminrichting]
- geluidsmaatregelen

3.3 Verkenningsfase (zeef 2)

De (vaak 3) meest kansrijke alternatieven worden verder uitgewerkt naar een detailniveau waarop een evenwichtige alternatievenvergelijking mogelijk is [zeef 2].

Tabel 3.3-1 Profiel meest kansrijke ontwerpen

Ontwerpalternatieven

- Ontwerptekeningen 1:5.000 met daarin aangegeven:
- Functioneel ontwerp in de vorm van Rijstroken/rijstrookschema's.
- Inpassend ontwerp:
  - Grote kunstwerken.
  - Aansluitingen en knooppuntvormen.
  - Maximumsnelheid per rijstrook of wegvak.
  - Geometrie.
  - Divergentie- en convergentiepunten.
  - Standaard dwarsprofielen
- Rapportage van uitgevoerde (risico)analyses.
- Projectdocumentatie met integrale delen verkeerskundig, (verkeerscijfers), verkeerstechnisch (wegontwerp) en verkeersveiligheid met:
  - een motivatie ten aanzien van de ontwerpkeuzen.
  - een toelichting op verwachte kritieke punten ten aanzien van de eisen voor verkeersveiligheid en de wijze waarop risico's kosteneffectief ondervangen kunnen worden.
  - een toelichting en onderbouwing van niet te ondervangen risico's voor verkeersveiligheid.

De toets "Kansen en Risico's" wordt uitgevoerd onder regie van de projectmanager van RWS.

De verkenningsfase [zeef 2] leidt op basis van een gedegen effectenonderzoeken en bestuurlijk besluitvormingsproces tot een door betrokken stakeholders gedragen voorkeursalternatief. Omdat er vaak meerdere oplossingen zijn voor een verkeersveiligheidsknelpunt geldt: "Hoe kosteneffectiever hoe beter". De wijze waarop met de verkeersveiligheidseisen (hoofdstuk 2) is omgegaan dient te zijn opgenomen in de projectdocumentatie bij het "voorkeursalternatief". De verkeersveiligheid in de verkenningsfase [zeef 2] wordt geborgd d.m.v. Light-toets

en een Verkeersveiligheideffectbeoordeling. De voorkeursbeslissing wordt bij ingewikkelde verkenningen (lange procedure) opgenomen in de structuurvisie.

3.3.1 Lighttoets

De door de opdrachtnemer uitgewerkte verkenningsalternatieven worden in de 2e verkenningenfase op verkeersveiligheidsrisico's getoetst d.m.v. een Light-toets (RWS-GPO)**.** De analyse vindt plaats op basis van expert-judgement naar de verkeersveiligheid van ontwerpelementen en de ontwerp- en inrichtingseisen [AGR, ROA en VOA]. Dit gebeurt voorafgaand aan de VerkeersVeiligheidsEffectbeoordeling (VVE). Het risico dat als gevolg van het moeten doorvoeren van eventuele wijzigingen in de berekeningen opnieuw moeten worden gedaan, wordt hiermee weggenomen.

Wegontwerpen met een hoog verkeersveiligheidsrisico (bv. complexe wisselingen, beperkte objectvrije ruimte, minimum ontwerp- en zichtcriteria) dienen het uitwerkingsniveau te hebben van tabel 3.3-2 Bij eenvoudige, weinig risicovolle ontwerpen kan worden volstaan met het uitwerkingsniveau van tabel 3.3-1.

Tabel 3.3-2 Profiel risicovolle projecten

Risicovolle projecten zeef 2

Inpassend ontwerp

- Ontwerptekeningen 1: 2.000 met daarin aangegeven:
  - Geometrie.
  - Grote kunstwerken.
  - Aansluitingen en knooppuntvormen.
  - Maximumsnelheid per rijstrook of wegvak.
  - Landschappelijke aspecten [bomen, sloten].
  - Bermen [inrichting en bermbeveiliging; globaal].
  - Geluidsmaatregelen
  - Divergentie- en convergentiepunten [ROA 2014].
  - DVM
  - Bewegwijzering (globaal).
  - Lengteprofielen bij grote hoogteverschillen [>6 meter], lengteschaal 1:2.000 en hoogteschaal 1:200.
  - (Principe)dwarsprofielen schaal 1:200.
- Rapportage van uitgevoerde (risico)analyses.
- Projectdocumentatie met integrale delen; verkeerskundig, (verkeerscijfers), verkeerstechnisch (wegontwerp) en verkeersveiligheid met
  - een motivatie ten aanzien van de ontwerpkeuzen.
  - een VOA trade off matrix (in ontwikkeling)
  - een toelichting op verwachte kritieke punten ten aanzien van de eisen voor verkeersveiligheid en de wijze waarop risico's kosteneffectief ondervangen kunnen worden.
  - een toelichting en onderbouwing van niet te ondervangen risico's voor verkeersveiligheid.
  - te verwachten I/C verhoudingen, files en terugslagfiles
  - turbulentieafstanden [ROA 2014]

3.3.2 Verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE)

Nadat eventuele tekortkomingen als gevolg van de Light-toets door de opdrachtnemer zijn hersteld, vindt er kwantitatieve doorrekening en kwalitatieve beoordeling van ontwerpalternatieven op verkeersveiligheid plaats (zie kader Verkeersveiligheid, Deel B, Bijlage A.1). Het doel is om de uitkomsten van de VVE mee te nemen bij de vergelijking van de verschillende ontwerpalternatieven bij zeef 2 en een voorkeursalternatief te bepalen.

De SVIR-doelstelling streeft naar een dalend aantal doden en gewonden en het project moet hieraan bijdragen (zie Deel B, hoofdstuk B, VVE). Indien dit niet het geval is dient hierover expliciet besluitvorming plaats te vinden met de interne opdrachtgever (DGB) m.b.t. het al dan niet nemen van mitigerende maatregelen.

3.4 Planuitwerkingsfase (voorontwerpfase)

In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief verder gedetailleerd naar een Ontwerp Tracébesluit (OTB). Andere met een OTB vergelijkbare producten zijn: Integraal Inpassend Ontwerp, Ontwerp Bestemmingsplan of Ontwerp Inpassingsplan.

Het project wordt bij de start van de planuitwerkingsfase overgedragen van DGB (of decentrale overheid) naar RWS. Bij kleinschalige projecten kan het zijn dat een decentrale overheid verantwoordelijk is voor de planuitwerking. Ondanks dat er gekozen is voor één voorkeursalternatief dat ruimtelijk begrensd is, zijn er wel verschillende varianten mogelijk (denk bijvoorbeeld aan het verschuiven van het tracé met enkele tientallen meters, een andere rijbaanindeling en andere inpassingsmaatregelen). Geldende randvoorwaarden en uitgangspunten worden formeel vastgelegd in een uitgangspuntennotitie. De verkeersveiligheidseisen (hoofdstuk 2) worden geborgd middels een Pre-toets, Verkeersveiligheidsaudit (VVA-1) en Voortoets (incl. eindtoets) op zowel OTB als TB.

3.4.1 Uitgangspuntenoverleg.

In dit overleg wordt afgesproken hoe het effectonderzoek verkeersveiligheid wordt uitgevoerd ten behoeve van OTB en eventueel het project MER. De ten behoeve van de voortoets te verzamelen informatie dient inhoudelijk te voldoen aan tabel 3.4.1. Er worden afspraken gemaakt over het onderzoeken van eventuele mitigerende maatregelen bij het afwijken van kaders. Dat geldt ook voor het bepalen van mitigerende maatregelen bij al in de vorige fase afgesproken afwijkingen van kaders. Besluiten worden formeel vastgelegd in de "uitgangspuntennotitie".

3.4.2 Pre-toets.

In de pretoets wordt het voorkeursontwerp getoetst op functionaliteit, verkeersveiligheid, uniformiteit en maakbaarheid. De afspraken in de uitgangspuntennotitie vormen het referentiekader. De Pre-toets wordt het 1e ontwerp van de opdrachtnemer (in een zo vroeg mogelijk stadium). Na goedkeuring worden de effectenstudies uitgevoerd en wordt het OTB ontwerp opgesteld met een uitwerkingsniveau van tabel 3.4. Andere benamingen voor het TB zijn: Integraal Inpassend Ontwerp, Bestemmingsplan of Inpassingsplan.

Tabel 3.4-1 Profiel (Ontwerp) Trace Besluit

Trace Besluit (OTB en TB)

- Ontwerptekeningen 1:2500 met daarin (of separaat) aangegeven:
  - Geometrie 3D alignement: assen hoofdrijbanen, parallel- of rangeerbanen, verbindingswegen, toe- en afritten en weefvakken;
  - Kunstwerken;
  - Aansluitingen, knooppuntvormen;
  - Maximum snelheid per wegvak;
  - Landschappelijke aspecten (bomen, sloten);
  - Bermen (inrichting o.a. bomen, sloten, geluidsschermen en bermbeveiliging);
  - Divergentie- en convergentiepunten (o.a. turbulentieafstanden NOA);
  - Kruin en teen talud, watergangen, onderhoudswegen en parallelwegen;
  - Bewegwijzering;
  - Bebording;
  - Markering;
  - Ruimtelijke kwaliteit en vormgeving;
  - DVM;
  - Verlichting
- Lengteprofielen bij grote hoogteverschillen (>6 meter), lengteschaal 1:1000 en hoogteschaal 1:100;
- Dwarsprofielen schaal 1:200.
- I/C verhoudingen per wegvak
- Rapportage van uitgevoerde (risico)analyses.
- Projectdocumentatie met integrale delen; verkeerskundig, (verkeerscijfers), verkeerstechnisch (wegontwerp) en verkeersveiligheid met
  - een motivatie ten aanzien van de ontwerpkeuzen.

- een toelichting op verwachte kritieke punten ten aanzien van de eisen voor verkeersveiligheid en de wijze waarop risico's kosteneffectief ondervangen kunnen worden.
- een toelichting en onderbouwing van niet te ondervangen risico's voor verkeersveiligheid.

3.4.2.1. Verkeersveiligheidsaudit (VVA-1)
In de VVA1-audit wordt door een onafhankelijke en gecertificeerde auditor een beoordeling gedaan van de verkeersveiligheidsrisico's van het inpassend voorkeursontwerp. De procedure en randvoorwaarden die gelden voor de uitvoering van de VVA-1 zijn toegelicht in het kader Verkeersveiligheid Deel B, bijlage B, hoofdstuk B.1. Mede op basis hiervan voert de opdrachtnemer herstelacties uit (in samenspraak met de opdrachtgever).

3.4.2.2. Voortoets (incl. eindtoets):
In aansluiting op de VVA toetst RWS, voordat het OTB wordt vastgesteld, of de reactie van het project op de toetsopmerkingen (reactienota) overeenstemt met de afgesproken uitgangspunten van het project en de bevindingen van het auditrapport (primair de verantwoordelijkheid van de Projectmanager). De opdrachtnemer(ON) voert noodzakelijke herstelacties uit en actualiseert de ontwerpdocumenten. GPO controleert aan de hand van reacties van de projectorganisatie op de toetsrapportage of verbeteringen voldoende zijn opgevolgd (dit is de eindtoets). Bij de vaststelling van het TB wordt opnieuw een Voortoets uitgevoerd indien er tussen OTB en TB ontwerpwijzigingen zijn doorgevoerd.

De interne opdrachtgever (HID) van het Regionaal organisatieonderdeel biedt vervolgens de stukken aan de DG RWS, met inachtneming van eventuele risicopunt(en). DG RWS stuurt deze door aan DGB t.b.v. besluitvorming door de Minister (formele projectbeslissing voor het realiseren van grote aanlegprojecten). PVP bewaakt dat risico's goed in beeld zijn bij besluitvorming door DG-RWS en DGB.

Voor kleine(re) projecten, die conform Management Contract worden uitgevoerd, ligt de projectbeslissing bij de verantwoordelijke HID van een Regionaal Organisatieonderdeel.

3.5 Realisatiefase (fase van gedetailleerde ontwerp)

Bij het opstellen van ontwerpen in de realisatiefase (definitief ontwerp en uitvoeringsontwerp) wordt gebruik gemaakt van de resultaten uit de planuitwerkingsfase, aangevuld met eisen die van belang zijn voor het verkeersveilig verantwoord uitvoeren van een werk. Details in het ontwerp worden aangescherpt en er wordt een uitvoeringsplan gemaakt voor het efficiënt en verkeersveilig uitvoeren van het werk. De opdrachtnemer borgt de verkeersveiligheidseisen in zijn kwaliteitssysteem en toont dit aan het eind van de fase aan dat het ontwerp hieraan voldoet middels een door een onafhankelijke partij uitgevoerde Verkeersveiligheidsaudit (VVA2).

Het Definitief-/Uitvoeringsontwerp heeft het uitwerkingsniveau van een TB en bestaat uit de volgende zaken:

Tabel 3.5-1 Profiel definitief-/ Uitvoeringsontwerp

Detailontwerp
- Ontwerptekeningen 1:1000 met daarin (of separaat) aangegeven:
  - Geometrie 3D alignement: assen hoofdrijbanen, parallel- of rangeerbanen, verbindingswegen, toe- en afritten en weegvakken;
  - Kunstwerken;
  - Aansluitingen, knooppuntvormen;
  - Maximum snelheid per wegvak;
  - Landschappelijke aspecten (bomen, sloten);
  - Bermen (inrichting o.a. geluidsschermen en bermbeveiliging);
  - Divergentie- en convergentiepunten (o.a. turbulentieafstanden NOA);

  - Kruin en teen talud, watergangen, onderhoudswegen en parallelwegen;
  - Bewegwijzering;
  - Bebording;
  - Markering;
  - Ruimtelijke kwaliteit en vormgeving;
  - DVM;
  - Verlichting
- Lengteprofielen bij grote hoogteverschillen (>6 meter), lengteschaal 1:1000 en hoogteschaal 1:100;
- Dwarsprofielen schaal 1:200.
- I/C verhoudingen per wegvak
- Permanente verkeers-/mobiliteitsmaatregelen binnen het invloedsgebied
- Rapportage van uitgevoerde (risico)analyses.
- Projectdocumentatie met integrale delen; verkeerskundig, (verkeerscijfers), verkeerstechnisch (wegontwerp) en verkeersveiligheid, bijgewerkt met genomen besluiten, gerealiseerde herstelacties en openstaande risico's
- Te nemen maatregelen tijdens WIU:
  - Aangepaste Maximumsnelheden;
  - Afzettingsregime; projectfasering; bouwborden. bewegwijzering;
  - Afhankelijk van de verkeershinder op bouwtraject, omleidingsroutes en onderliggend wegennet
  - Afscherming werkvak t.b.v. Verkeersveiligheid wegwerkers;
  - Flankerende maatregelen (b.v. communicatie, mobiliteitsmaatregelen)

3.5.1 Verkeersveiligheidsaudit (VVA-2)

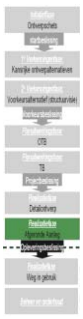
Op het Definitief Ontwerp (DO-3D)/Uitvoeringsontwerp (UO) waarop alle inrichtings- en uitrustingskenmerken staan aangegeven (zie tabel 3.5-1) vindt de VVA2 plaats. Bij een integrale uitbesteding van de planuitwerking en realisatie wordt de VVA verricht op het Uitvoeringsontwerp.
In de VVA-2-audit wordt een beoordeling gedaan van de verkeersveiligheidsrisico's van het Definitief ontwerp/Uitvoeringsontwerp (conform Kader Verkeersveiligheid Deel B, Bijlage C). Mede op basis hiervan voert de opdrachtnemer herstelacties uit (in samenspraak met de opdrachtgever).

Mede op basis hiervan besluit de opdrachtgever welke herstelacties er nog dienen te worden uitgevoerd, voordat door bevoegd gezag het formele uitvoeringsbesluit kan worden gegeven.

3.6 Realisatiefase (fase voor ingebruikneming)

Tijdens de realisatiefase wordt een weg conform het Definitief ontwerp/Uitvoeringsontwerp gerealiseerd. Tijdens deze realisatie dient te worden geborgd dat de afspraken die gemaakt zijn met betrekking tot verkeersveiligheid ook daadwerkelijk worden gerealiseerd.

3.6.1 Verkeersveiligheidsaudit (VVA-3)



In de VVA-3 wordt een beoordeling gedaan van de verkeersveiligheidsrisico's van het gerealiseerde ontwerp (conform deel B, bijlage C), inclusief de doorgevoerde wijzigingen op grond van VVA2, voordat de weg wordt opengesteld (en voor de overdrachtsvergunning). Mede op basis hiervan voert de opdrachtnemer herstelacties uit (in samenspraak met de opdrachtgever) voordat de formele opleveringsbeslissing plaatsvindt.

In de VVA3 wordt de wegsituatie in 3D beoordeeld. Dit betekent dat de relatie weg en omgeving in samenhang met gedragsbepalende wegelementen opnieuw beoordeeld (weging Human Factors aspecten). Zaken als informatiedosering, geleiding en misleiding komen daarbij onder meer aan de orde. Dit biedt aanvullend inzicht over de verkeersveiligheid van de verschillende categorieën verkeersdeelnemers die kan resulteren in verdere verbeteringen of het corrigeren van onvolkomenheden tijdens de realisatiefase. De opdrachtnemer borgt de

opgedragen Verkeersveiligheidstaakstelling binnen zijn kwaliteitssysteem (NEN ISO 9001).

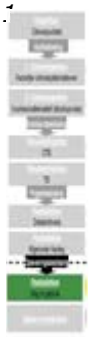
In de VVA3-audit bezoekt het auditteam het projecttracé onder diverse omstandigheden (daglicht, duisternis en eventueel regen). Er worden foto's of video's van de knelpunten gemaakt ter verduidelijking van de rapportage. Voor achtergrond informatie zie deel B.

Voor de uitvoering van VVA4 moeten de nodige maatregelen worden getroffen voor veilige werkomstandigheden voor het Auditteam. De voorwaarden staan vermeld in het "Voorschrift voor de auditor" op de website.

3.7 Realisatiefase (fase van eerste gebruik)

Nadat het werk is gerealiseerd en de weg is opengesteld voor het verkeer vind er een formele opleveringsbeslissing plaats (Zeef 4) door of namens de Minister. Bij kleinere, minder risicovolle projecten (zie hoofdstuk 1.8) tekent de Directeur Netwerkmanagement (namens de HID) van de RWS-regio. De oplevering vindt plaats na besluitvorming over het resultaat van de VVA-4.

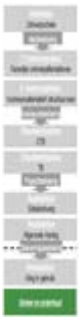
3.7.1 Verkeersveiligheidsaudit (VVA-4)



De VVA-4 dient na een gewenningsperiode van drie maanden te worden uitgevoerd. In principe is VVA-4 sec gericht op de weginfrastructuur, het verkeersbeeld en het wegbeeld binnen de projectgrenzen van de Rijksweg (conform hoofdstuk 2.3). Alleen als de auditor ziet dat het project effect heeft tot over de projectgrenzen (invloedsgebied), moet dat effect naar het oordeel van het Auditteam worden meegenomen.

Voor de uitvoering van VVA4 moeten de nodige maatregelen worden getroffen voor veilige werkomstandigheden voor het Auditteam. De voorwaarden staan vermeld in het "Voorschrift voor de auditor" op de website www.verkeersveiligheidsauditors.nl

3.8 Beheer- en onderhoudsfase



Het verkeersveiligheidsrisico van een weg is na oplevering niet constant, maar neemt al naar gelang de ingrepen die invloed hebben op de weg of het feitelijk gedrag van de verkeersdeelnemer toe of af, door bijvoorbeeld (niet uitputtend):

- Slijtage van het wegdek als gevolg van het wegverkeer;
- Wijzigingen van het verkeer; voertuigonderhoud en technologie
- Weersomstandigheden (vorstschade, gladheid, aquaplaning);
- DVM systemen en borden die worden geplaatst/weggehaald/uitvallen;
- Groot Onderhoud (verzakkende funderingen, stroefheid /spoorvorming wegdek, uitstel onderhoud).
- Doorgevoerde versoberingen (vast onderhoud, verlichting);
- Doorvoeren van verbetermaatregelen (MeerVeilig, Beter Benutten);
- Demografische en economische invloeden;

3.8.1 Verkeersveiligheidsinspectie VVI

De VVI is de verantwoordelijkheid van de (regionale) wegbeheerder (HID) en wordt door RWS (VWM-LKT, PPO, GPO) in samenwerking met opdrachtnemers van RWS (andere wegbeheerders en marktpartij) uitgevoerd. Het proces wordt gefaciliteerd door RWS-WVL (methodieken, kaders, monitoring) en RWS-CIV (systemen en databeheer).

De verkeersveiligheid in de beheer- en onderhoudsfase wordt geborgd middels:

- Een jaarlijkse beoordeling van ongevalsgegevens (verkeersongevallen, risicocijfers);
- Ad-hoc analyses bij onverwachte toename van het aantal verkeersongevallen op basis van incidentmeldingen (UDLS);
- Analyse van dodelijke verkeersongevallen;
- Uitvoeren van 2 jaarlijkse inspecties (RQI-inspecties) die na certificering van

VWM-LKT verkeersveiligheidsinspecteurs vervangen worden door 5 jaarlijkse inspectie naar de verkeersveiligheid op netwerkschakelniveau (hele netwerk)

De hiervoor te volgen werkwijze is nader toegelicht in het Kader Verkeersveiligheid, Deel B, Bijlage D.

4 Risicomanagement Verkeersveiligheid

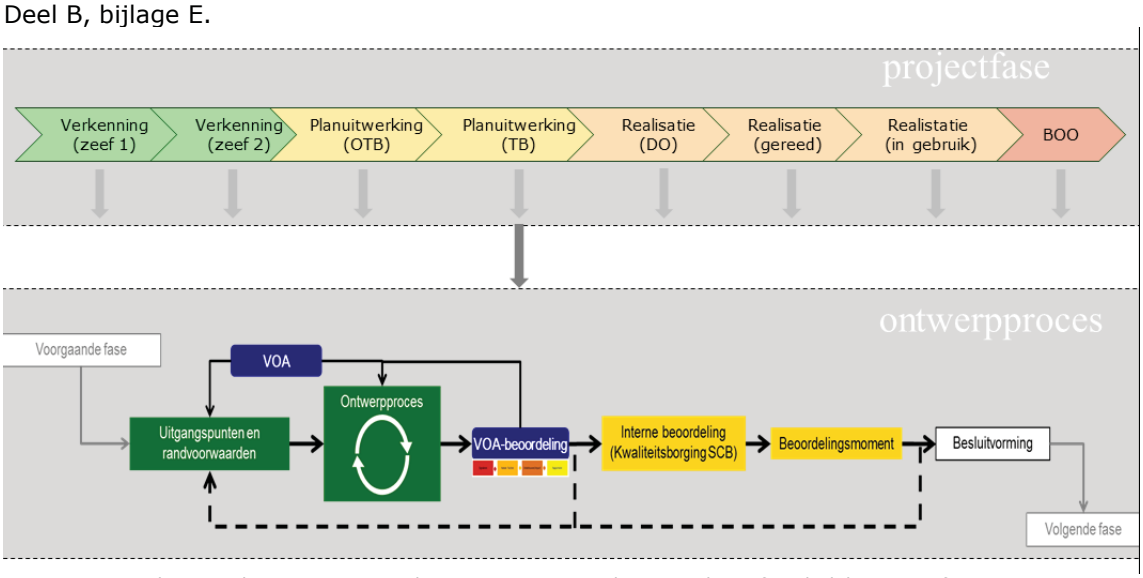
In de onderstaande hoofdstukken is de werkwijze beschreven voor het toepassen van risicomanagement in projecten. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen grote, risicovolle projecten waarvoor een verplichte formele beoordeling moet worden uitgevoerd en het omgaan met risico's in overige projecten. In Beheer en Onderhoud fase wordt een doorlopende procesmatige risicobeoordeling uitgevoerd zoals beschreven in de VVI (deel B, hoofdstuk C)

4.1 VOA-risicomethodiek (grote risicovolle projecten)

Voor het vroegtijdig, systematisch en in samenhang borgen van de verkeersveiligheid in grote risicovolle aanleg en beheer en Onderhoudsprojecten is door Rijkwaterstaat de VOA-methodiek ontwikkeld (VOA= "Verkeersveiligheid Op Auto(snel)wegen"). Het is een proactief verkeersveiligheidsinstrument dat gericht op het voorkomen van verkeersveiligheidsrisico's door de risico's en de gevolgen van de risico's inzichtelijk te maken, te bespreken en af te wegen. De methodiek is gebaseerd op een checklist van veelvuldig in het verleden geconstateerde risico's en leidt opdrachtgevers en opdrachtnemers in logische stappen naar een goed onderbouwde risico-rapportage.

De toepassing van de VOA-risicomethodiek is **verplicht** voor projecten waarvoor een formele VVE- , VVA-, VVI-beoordeling dient plaats te vinden en geldt voor opdrachtgevers (Rijkswaterstaat / decentrale overheden) en opdrachtnemers (aannemers / adviesbureaus) die namens Rijkswaterstaat een werk uitvoeren waarvan het beheer uiteindelijk bij Rijkswaterstaat komt te liggen. De opdrachtnemer voert de VOA risico methodiek uit voordat er een beoordeling plaatsvindt (Toets, K&R, VVE, VVA1 t/m 4, VVI). In figuur 4.1-1 is de situering van de VOA binnen weergegeven in het aan het aanleg en beheer en onderhoudsproces en daaronder binnen een fase van een aanlegproject of onderhoudsproces.

De VOA risicomethodiek kan daarnaast worden toegepast in projecten waarbij de opdrachtgever verkeersveiligheidsrisico's verwacht (zie hiervoor checklist figuur 1.8-2). De VOA-risicomethodiek is nader uitgewerkt in het Kader Verkeersveiligheid, Deel B, bijlage E.



Figuur 4.1-1: Schematische weergave van de situering van VOA binnen iedere afzonderlijke projectfase

4.2 Risicomethodiek bij overige Projecten (afwijken van kaders/contract)

Voor projecten waar geen (ernstige) verkeersveiligheidsrisico's verwacht worden (zie hoofdstuk 1.8) is het verplicht toepassen van de onder 4.1. beschreven risicomethodiek overkill. Toch kunnen ook bij dit soort projecten verkeersveiligheidsrisico's onverwachte verkeersveiligheidsrisico's optreden. De dan te volgen werkwijze is in dit hoofdstuk nader toegelicht.

De risicoanalyse wordt opgesteld ten behoeve van besluitvorming en wordt gedocumenteerd. Wanneer de risicoanalyse en de bespreking daarvan met de opdrachtgever leiden tot afwijkingen van het contract (aanpassing van eisen en/of nemen van mitigerende maatregelen buiten de scope van het contract) dient hiervoor een contractwijziging afgesloten te worden, conform de contractueel van toepassing zijnde wijzigingsprocedures (bij D&C- en E&C-contracten volgens de UAV-GC-2005). Wanneer het uitvoeren van deze risicoanalyse tot de verplichtingen van de opdrachtnemer behoort, dient dit te zijn vastgelegd in het contract.

In de onderstaande hoofdstukken is een voorstel voor deze risicoanalyse uitgewerkt:

4.2.1 Uitgangspunten

Een risicoanalyse wordt opgesteld bij afwijking van kaders. In die gevallen geldt overigens nog steeds het uitgangspunt dat in de geest van de richtlijnen wordt gehandeld. De risicoanalyse is beslissingsondersteunend en moet helpen om te bepalen in hoeverre een beslissing tot verkeersveiligheidsrisico's leidt en wat redelijkerwijs vereist is aan compenserende en mitigerende maatregelen om risico's te beheersen. In een risicoanalyse worden drie doelgroepen onderscheiden:

- personeel (in dienst bij de eigen organisatie dan wel opdrachtnemers; hiervoor geldt ook V&G),
- gebruikers van het netwerk en
- derden (geen gebruiker of personeel; wel aan onveiligheid van het netwerk blootgesteld).

4.2.2 Toelichting:

De risicoanalyse moet duidelijk maken in hoeverre de veiligheid van deze doelgroepen of subgroepen beïnvloed wordt. De **gevolgen** en **kosteneffectiviteit** van beheersmaatregel worden door opdrachtnemer zo kwantitatief mogelijk in kaart gebracht (verkeersslachtoffers, I/C verhouding, LCC-kosten, storings- en uitvalfrequentie) en indien dit niet mogelijk is c.q. niet in verhouding staat met het te nemen besluit, kwalitatief geschat. De risicoanalyse dient door **deskundige medewerkers** te worden uitgevoerd.

Onder *gevolgen* wordt de versterkende/tegenstrijdige invloed verstaan op:

- veiligheid / doorstroming / robuustheid op het netwerk t.g.v. de maatregel
- de doelstelling en randvoorwaarden die gelden voor het project
- wettelijke verplichtingen

Onder *kosteneffectiviteit* wordt verstaan:

- De kosten voor het aanleg en onderhoud van beheersmaatregelen conform de LCC-kaders en meest recente normkosten (op te vragen bij RWS-GPO). De vervangen infrastructuur wordt hierop in mindering gebracht.
- De maatschappelijke baten (verminderen van het aantal ernstige verkeersslachtoffers) wordt berekend conform de MeerVeilig methodiek en indien dit niet kan (nieuw trace) op basis van een kwalitatieve afweging (expert judgement).
- De meest actuele versie van de rekensheets voor het bepalen van de kosteneffectiviteit is op te vragen bij de verkeersveiligheidsadviseur van de Regionale Organisatieonderdelen.

Onder *deskundige medewerkers* wordt kennis en ervaring verstaan m.b.t. het:
- begroten van aanlegprojecten en LCC kostenbepalingmethodiek
- bepalen van de kosteneffectiviteit (conform Meer Veilig)
- toepassen van VKA-normen, wetten en Europese richtlijnen
- interpreteren van consequenties op het brede terrein van veiligheid / doorstroming / robuustheid

Het vereiste niveau moet in verhouding zijn tot de risico's, omvang en complexiteit van de risicoanalyse.

Beheersmaatregelen moeten worden getoetst naar wat redelijkerwijs vereist kan worden. Als de afwijking van richtlijnen naar verwachting niet leidt tot een verhoogd veiligheidsrisico, zijn beheersmaatregelen niet noodzakelijk. Als dat wel het geval is moeten beheersmaatregelen overwogen worden met de volgende vuistregels voor de baten/kosten-verhouding (K/B):
- K/B > 2: implementatie wordt overwogen;
- K/B <1: disproportioneel;
- K/B >1 en <2: kijken welke maatregelen gegeven het beschikbare budget het meeste opbrengen.

4.2.3 *Stappen:*

Een risicoanalyse wordt volgens de volgende 10 stappen uitgevoerd en gedocumenteerd:

1 Scope bepalen: geografisch gebied of toepassingsgebied van een beslissing;
2 Risico's identificeren voor alle populaties die redelijkerwijs een risico kunnen lopen. Als hulpmiddel kunnen de checklists van de VOA-methodiek worden gebruikt (deel B, Bijlage E)
3 Identificeren van criteria per populatie: risico versus risicotolerantie;
4 Beschouw de expositie / blootstelling per populatie (toename van expositie aan het ene risico kan worden gecompenseerd door afname aan een ander risico);
5 Kwantitatieve en/of kwalitatieve inschatting van de grootte van risico's;
6 Beslissingen over beheersmaatregelen;
7 Beslissing over beheersmaatregelen documenteren (ook *wie* de risicoanalyse heeft uitgevoerd);
8 Overdracht aan operatie;
9 Update en aanpassing als er een verandering wordt voorgesteld;
10 Monitoren van de aannamen van de risicoanalyse

Om beslissingen over beheersmaatregelen te kunnen nemen kan het nodig zijn om in te schatten in hoeverre de risico's acceptabel zijn. Daarvoor wordt door de ON/OG gebruik gemaakt van de risicomatrix (Deel B, bijlage XI).

Het implementeren van de met de opdrachtgever overeengekomen mitigerende verbetermaatregelen ten gevolge van geconstateerde risico's in toetsen en audits maakt deel uit van het contract van de opdrachtnemer.

4.3 Beheer ernstige risico's en beoordeling (Patiëntenkaart; in ontwikkeling)

Beoordelingsrapporten, genomen besluiten en in beoordelingsrapporten aangegeven ernstige projectrisico's zijn opgenomen in een patiëntenkaart (zie deel B, Hoofdstuk 3, bijlage IV). Hierdoor hebben RWS medewerkers zicht op eerdere besluiten en nog openstaande risico's bij het ingaan van een volgende projectfase/ het omgaan met verkeersveiligheidsrisico's in beheer en onderhoudscontracten.

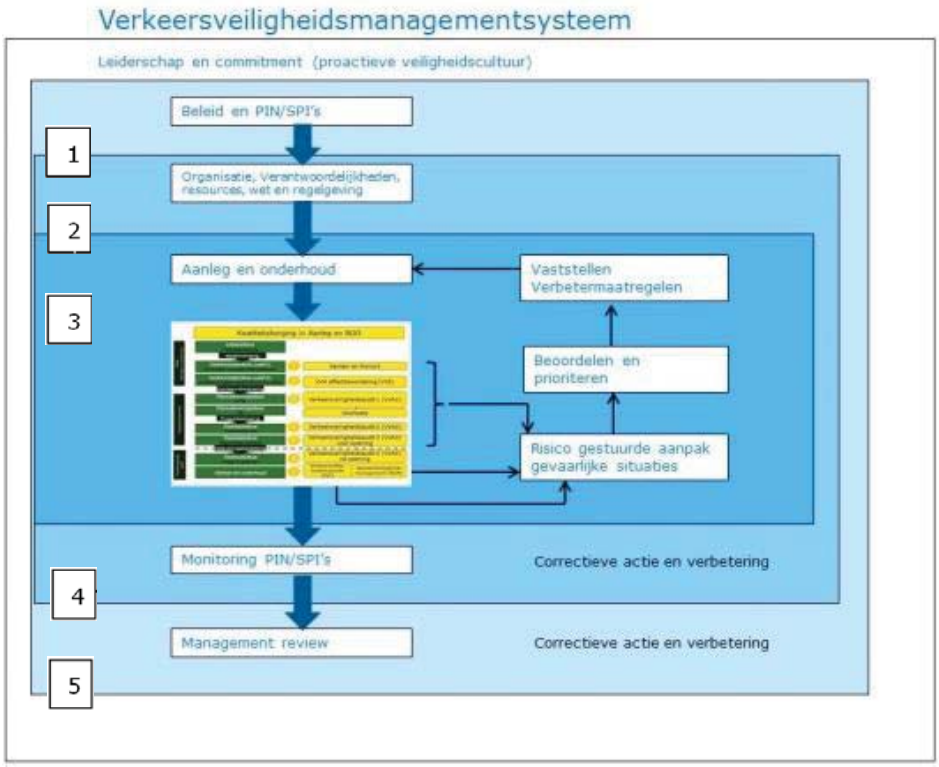
5 Verkeersveiligheidsmanagementsysteem (VVMS-intern RWS)

5.1 Inleiding

Het VVMS van RWS vormt het systeem waarmee RWS continue risico's signaleert, verbeteringen doorvoert, evalueert en zo nodig haar proces aanpast om de afgesproken doelen te bereiken. Dit gebeurt door:

- een proactieve en systematische aanpak van verkeersveiligheid op Rijkswegen.
- risicomanagement te verankeren in processen en contracten
- transparantie over de aanpak van het op orde houden van de verkeersveiligheid op het hoofdwegennet (risico's en maatregelen continu in beeld).
- het sluitend maken van de plan-do-check-act cyclus
- uitvoering geven aan Europese en nationale regelgeving

Een en ander is nader uitgewerkt en toegelicht in schema 5.1-1



Figuur 5.1-1: Schematische weergave van het managementsysteem voor verkeersveiligheid.

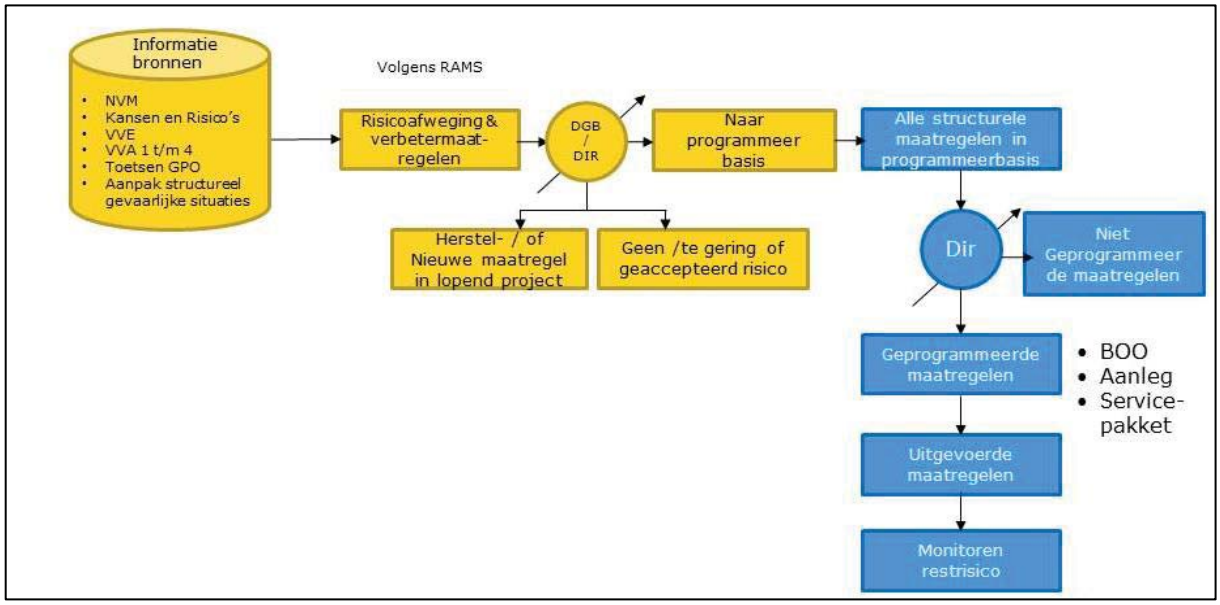
5.2 Toelichting schema Veiligheidsmanagementsysteem

1 RWS volgt het beleid ten aanzien van verkeersveiligheid zoals dat is vastgelegd in het nationaal mobiliteitsbeleid, de StructuurVisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR), de Wbr, en de gemaakte afspraken in de Service Level Agreement. De afspraken ten aanzien van PIN en IN voor Rijkswaterstaat zijn vastgelegd tussen de SG en DG en in dit hoofdstuk nader uitgewerkt (hoofdstuk 5.3).

2 De regionale organisatieonderdelen zijn als beheerder van de wegen verantwoordelijk voor het permanent verbeteren van de veiligheid. Zij zorgen dat zij

op de hoogte zijn van de staat van de verkeersveiligheid van de weg, de potentiele risico's en zorgen er ervoor dat deze risico's geprioriteerd worden en binnen het proces van aanleg- / beheer en onderhoud worden opgelost. De regionale organisatieonderdelen maken als opdrachtgever van de landelijke organisatieonderdelen GPO, PPO en VWM nadere afspraken gemaakt over de borging van veiligheid in Aanleg en onderhoudsprojecten en ten aanzien verkeersmanagement. De Rollen en verantwoordelijkheden van de betrokken stakeholders voor het uitvoeren van PIN en SPI afspraken zijn nader uitgewerkt in bijlage 1.

3 Verkeerveiligheid is een integraal onderdeel van het proces asset- en omgevingsmanagement. De projectfasen die onderdeel uitmaken van dit proces worden geborgd conform de in hoofdstuk 2 beschreven beoordelingsmomenten (Toets kansen en Risico's, VVE, VVA, en VVI). Ernstige risico's die uit deze beoordelingen naar voren komen worden door een resultaatverantwoordelijke Directeur van het Regionale organisatieonderdeel zo nodig ad-hoc opgepakt (in de lopende programmering), hersteld in het lopende project of opgenomen in de programmering van het komende jaar (management contract). Ernstige risico's kunnen ook door een Directeur worden geaccepteerd (b.v. op basis van kosten/batenanalyse of aanvullende analyse van het risico). Er mogen echter geen ernstige verkeersveiligheidsrisico's onbeantwoord in het proces achterblijven. De PIN/IN-meting anticipeert hierop. Het besluitvormingsproces voor het doorvoeren van verbetermaatregelen, voor zover deze niet ad-hoc of in direct in projecten zijn meegenomen, is afgebeeld in figuur 5.2-1



Tabel 5.2-1: Proces van Risicoafweging tot verankering van herstel-/verbetermaatregelen

Maatregelen die niet meteen kunnen worden opgepakt worden verankerd in het in het Management Contract en daaraan gerelateerde programmering (RUPS; afhankelijk van het soort maatregel in aanleg, B&O, renovatie of servicepakket).

4 Het uitvoeringsprogramma A&O en BO waar verkeersveiligheid een onderdeel van vormt wordt jaarlijks vastgelegd in het managementcontract. De PIN-meting is hieraan gerelateerd:
-Invulling van wettelijk verplichte beoordelingen (PIN; zie 5.3)

-Omgaan met ernstige risico's (PIN; zie 5.4)
-Tijdig reageren op harde norm overschrijdingen (PIN; zie 5.5)
-Tijdig preventief wintergladheid bestrijden (PIN; zie 5.6)

Jaarlijks monitoren van het effect middels de VOR-rapportage (zie 5.7). Het monitoren van het basiskwaliteit van de verkeersveiligheid op het rijkswegennet middels Safety Performance Indicators (SPI's; in ontwikkeling)

5 Het Veiligheidsmanagementsysteem wordt 5 jaarlijks gereviewd en indien hiertoe aanleiding is wordt het systeem aangescherpt (initiatief WVL in samenspraak met betrokken Regionale Onderdelen, Bestuursstaf (BS en DGB).

5.3 Toelichting invulling wettelijke verplichte beoordeling (PIN)

Ieder trimester wordt vanuit de MC-opgave van Regionale Dienstonderdelen (K&R,VVE,VVA) en VWM-LKT (VVI) de status ingevuld van de voortgang van wettelijke verplicht beoordelingen (proces-IN). WVL is verantwoordelijk voor de verwerking naar landelijk niveau, weging en rapportage richting DGB (1 maal per jaar via de VOR-rapportage) en RWS-intern (ieder trimester t.b.v. DG-HID gesprekken). Voor de rapportage wordt daarbij het format gehanteerd van tabel 5.2-1

Tabel 5.3-1: Rapportage invulling wettelijk verplichte beoordeling

RWS totaal	Aantal Projecten	Aantal uitgevoerd	% uitgevoerd	Norm %	Reden van afwijking
Kansen en risico's				%	
VVE				%	
VVA-1				%	
VVA-2				%	
VVA-3				%	
VVA-4				%	
VVI *				%	
Totaal				**%**	

* Totdat 5-jaarlijkse audits operationeel zijn geldt voor de VVI de 2 jaarlijkse RQI - inspectie

5.4 Toelichting informatie omgaan met ernstige risico's (PIN)

Ieder trimester wordt het omgaan met zeer ernstige risico's * die voortvloeien uit de in hoofdstuk 5.3. genoemde beoordelingen geïnventariseerd door de Regionale Dienstonderdelen. WVL is verantwoordelijk voor de verwerking naar landelijk niveau, weging en RWS-interne rapportage (ieder trimester t.b.v. DG-HID gesprekken). Voor de rapportage wordt daarbij het format gehanteerd van tabel 5.4-1

Risico's per regio	Aantal Projecten	% t.o.v. totaal	Norm %	resultaat
Openstaand risico (nog geen actie)			%	
Risico's geaccepteerd (geen follow up)				
Geen Risico			%	
Risico in onderzoek				
Verbetermaatregel in programmering /project				
Risico geaccepteerd (na onderzoek)				
Totaal geïnitieerde verbetermaatregelen			%	

Tabel 5.4-1: Rapportage informatie omgaan met ernstige risico's

* Zeer ernstige risico 's zijn zware tekortkomingen die als ze niet worden opgelost

met grote zekerheid en frequentie zullen leiden tot verkeersdoden en/ernstig gewonden. In de risicomatrix zijn deze risico aangeduid met de risicokleur rood. In geval van twijfel is de risico-indicatie van de Verkeersveiligheidsadviseur van het Regionale organisatieonderdeel doorslaggevend.

5.5 Harde normen: tijdig (binnen 1 week) uitvoeren van maatregelen (PIN)

In geval van harde-norm-overschrijdingen (stroefheid, rijspoordiepte): binnen 1 week de veiligheid voor weggebruikers garanderen, bijv. d.m.v. plaatsen van borden met snelheidsbeperkingen.

5.6 Gladheidbestrijding: tijdig preventief strooien (PIN)

In geval van dreigende wintergladheid: binnen de met RWS overeengekomen contracttermijn preventief strooien.

5.7 Monitoring: VOR-Rapportage (Veilig Over Rijkswegen)

Middels het product VOR-rapportage (Veilig over Rijkswegen) geeft RWS invulling aan Netwerk VeiligheidsManagement (NVM). Het effect van alle verbeterinitiatieven wordt jaarlijks uiterlijk november volgend op het ongevalsjaar waarover wordt gerapporteerd vastgelegd in de Rapportage Veilig over Rijkswegen. De VOR-rapportage bevat tenminste de volgende elementen:

- Indicator aantal verkeersdoden (IN)
- Indicator aantal ziekenhuisgewonden (IN)
- Mate waarin voldaan is wettelijke voorschriften volgens WBR (tabel 5.3-1).
- Analyse ongevallen naar type infra, vervoerswijze, gedrag en risicocijfers
- Signaleren van significante ontwikkelingen
- Overzichtskaart ernstige ongevallen
- Overzicht en analyse kenmerken dodelijke ongevallen met relatie infra op oorzaak en afloop.
- Overzicht (2-jaarlijks): % van het Rijkswegennet dat voldoet aan het basisveiligheidsniveau (IN)

De VOR-rapportage wordt geleverd door WVL.

Bijlage 1: Rollen en verantwoordelijkheden

Zeef 1 Zeef 2 Zeef 3 Zeef 4

Stakeholder	Taakbestanddeel	Initiatieffase	Verkenningsfase (zeef 1)	Verkenningsfase (zeef 2)	Planuitwerkingsfase (OTB)	Realisatiefase: Detailontwerp	Realisatiefase: Afgeronde aanleg voor opening	Realisatiefase: Weg in gebruik na opening	BO-fase
DGB	• Verkeersveiligheid in de initiatief- en verkenningsfase • Gebrogde van wettelijke kaders (EU/wettelijke normen) • Geïmplementeerde EU richtlijnen • Bijstellingsbesluiten bij afwijkingen • Gemonitorde landelijke effecten (t.o.v. SVIR-doelstelling) • Risicoanalyse conform VOA-methodiek • RWS overstijgende escalatie	• Projectopdracht (startbesluit) • Inhoudelijke randvoorwaarden, normen en kaders, vastgelegd in de notitie "Reikwijdte en detailniveau" en/of- projectopdracht • Uitgevoerde toets "Kansen en Risico's" o.b.v. VOA-methodiek	• PM. Aangescherpte notitie reikwijdte en detailniveau en/of opdracht • • Vastgestelde - VVE beoordeling - PM. verbeterpunten	• Gemonitorde VVH afspraken met betrokken wegbeheerders • Vastgestelde - VVE beoordeling - Voorkeursontwerp - PM. verbeterpunten	• PM. Bijgestelde projectdoelstelling /uitgangspuntennotitie	• PM. Bijgestelde projectdoelstelling / uitgangspuntennotitie	• PM. Bijgestelde projectdoelstelling /uitgangspuntennotitie	• Vastgestelde evaluatie project	• Vastgestelde MeerVeilig maatregelen • Geëvalueerde MeerVeilig maatregelen • Doorvertaalde SVIR-doelstelling naar andere wegbeheerders
RWS-BS	• Geaccordeerd Kader Verkeersveiligheid binnen RWS • Gemonitorde PIN /IN doelstelling verkeersveiligheid • Gemonitorde ernstige project-/ productierisico's • Besproken ernstige projectrisico's in DG-HID-gesprekken • Productiecapaciteit t.b.v. realiseren VVH taakstelling • Gemonitorde netwerkeffecten (middels VOR-rapportage en T-rapportages) • Dienst overschrijdende escalatie	• (Op verzoek) van DGB • Bijdrage projectopdracht • Advies toets "kansen en risico's"	• Gemonitorde VVH afspraken RWS • Advies RWS notitie reikwijdte en detailniveau en/of opdracht	• Gemonitorde VVH afspraken RWS	• Advies bijstelling projectopdracht • Vastgestelde uitgangspuntennotitie • Advies Projectbeslissing aan DGB na afronding Integraal Inpassend Ontwerp	• Advies bijstelling projectopdracht buiten scope RWS	• Advies bijstelling projectopdracht buiten scope RWS	• Geëvalueerd aanlegproject	• Gemonitorde Sla-afspraken VVH • Geïmplementeerd MeerVeilig programma • Geïmplementeerde wetten en afspraken op het rijkswegennet • Netwerkvisie (w.o. verkeersveiligheid) • Geëvalueerde effectiviteit VVH-aanpak op Rijkswegen (jaarlijkse VOR-rapportage)
HID- Regionaal Organisatieonderdeel (RO)	• Opdrachtgever Aanleg- en BO-projecten • Motiveren van besluiten richting RWS-BS • Portefeuillehouder Meer Veilig (HID-NN) • Bewaken PIN en IN Regionaal Dienstonderdeel • Bespreken risico's, herstel- en mitigerende maatregelen (DG-HID) • Project overschrijdende escalatie (na DIR	• (Op verzoek) van RWS-BS • Bijdrage projectopdracht • Bijdrage advies toets "Kansen en Risico's"	• Advies RO ontwerpalternatieven • Voorstellen tot bijstellen van de notitie reikwijdte en detailniveau en/of projectopdracht	• Advies Regionaal Dienstonderdeel voorkeursontwerp • Formele overdracht van project DGB=>RWS	• Opdrachtgever Integraal Inpassend Ontwerp • Projectbeslissing na afronding Integraal Inpassend Ontwerp • PM. Advies bijstelling projectdoelstelling aan DG bij scope overschrijding • Vastgestelde uitgangspuntennotitie	• Formeel vastgesteld Integraal Inpassend Ontwerp • Uitvoeringsbeslissing • PM. Advies bijstelling projectdoelstelling aan DG bij scope overschrijding • Vastgestelde uitgangspuntennotitie	• Formeel vastgesteld detailontwerp; • Vastgestelde overdracht project van netwerkontwikkeling naar netmanagement) • PM. Advies bijstelling projectdoelstelling aan DG bij scope overschrijding • Vastgestelde uitgangspuntennotitie	• Formeel opgeleverd aanleg project • Opleveringsbeslissing • PM. Advies bijstelling projectdoelstelling aan DG bij scope overschrijding • Vastgestelde uitgangspuntennotitie	• Uitgevoerd MV en VVI-programma • Vastgestelde Maatregelen die opgenomen zijn in: Aanlegprojecten, BO, Servicepakket MeerVeilig, Beter Benutten • Voorkomen van verkeersveiligheidsrisico Beheer en onderhoudsprojecten • Besproken grote risico's en Herstelmaatregelen (DG-HID)
DIR netwerkontwikkeling	• Gedelegeerde bevoegdheid HID • Toegepast risicomanagement (VOA) • Verkeersveiligheid in contracten in (SCB) • Gerealiseerde verkeersveiligheidsaudits en toetsmomenten • Toetsen kwaliteit bij overdracht naar Netwerkmanagement • (her)prioriteert projecten in relatie met het MC • Stelt verbetervoorstellen vast en draagt zorg voor verankering in contracten/programmering • Evalueert het effect van genomen maatregelen • Project overschrijdende escalatie • Realiseren PIN en IN	• Samenstellen projectorganisatie + benodigde middelen ter ondersteuning van DGB • Advies robuustheid ontwerpschetsen o.b.v. risicomanagement • Bijdrage toets "kansen en risico's" • Nemen van besluiten o.b.v. toets kansen en risico's	• Bijdrage advies notitie reikwijdte en detailniveau en/of opdracht ontwerp alternatieven • Gerealiseerde VVE-beoordeling • Advies verbeterpunten aan DGB • Advies Ontwerpalternatieven	• Gerealiseerde VVE-beoordeling • Advies verbeterpunten aan DGB • Getoetste bijdrage invloedsgebied project aan SVIR ontwikkeling; • Advies Voorkeursontwerp	• Vastgesteld Integraal Inpassend ontwerp • Advies uitgangspuntennotitie aan HID • Gerealiseerde VVA-1-beoordeling • Vaststellen risico's, herstel- en mitigerende maatregelen. Structurele maatregelen in programmering /project • Advies Projectbeslissing aan HID na afronding Integraal inpassend ontwerp	• Vastgesteld integraal inpassend Ontwerp • Gerealiseerde VVA-2-beoordeling • Vaststellen risico's, herstel- en mitigerende maatregelen. Structurele maatregelen in programmering /project • Overdrachtsdossier bij projecten van netwerkontwikkeling naar netwerkbeheer binnen Regionale Organisatieonderdelen	• Advies veilige netwerkontwikkeling	• Advies veilige netwerkontwikkeling	• Advies veilige netwerkontwikkeling
DIR netwerkmanagement	• Gedelegeerde bevoegdheid HID • Gerealiseerde veilig wegontwerp (VVA-3/4) • Follow up inspecties VWM in het kader van VVI • Toegepast risicomanagement (VOA) • Contractuele verankering Verkeersveiligheid SCB) • Toetsen kwaliteit bij overdracht naar Netwerkmanagement • Project overschrijdende escalatie • (her)prioriteert projecten in relatie met het MC • Stelt verbetervoorstellen vast en draagt zorg voor verankering in contracten/programmering • Evalueert het effect van genomen maatregelen • Realiseren PIN en IN		• Advies veilig Beheer en Onderhoud van het ontwerp	• Advies veilig Beheer en Onderhoud van het ontwerp	• Advies veilig Beheer en Onderhoud • Advies uitvoeringsbesluit	• Advies veilig Beheer en Onderhoud	• Vastgesteld detailontwerp • Gerealiseerde VVA-3-beoordeling • Vaststellen risico's, herstel- en mitigerende maatregelen. Structurele maatregelen in programmering /project • Advies uitgangspuntennotitie	• Gerealiseerde VVA-4 beoordeling • Vaststellen risico's, herstel- en mitigerende maatregelen, Structurele maatregelen in programmering/project • Advies opleveringsbeslissing • Ontbinden van Projectorganisatie • Advies uitgangspuntennotitie	• Advies veilig netwerkbeheer • Geïmplementeerde maatregelen die opgenomen zijn in: Aanlegprojecten, BO, Servicepakket MeerVeilig, Beter Benutten • Gerealiseerde Meerveilig maatregelen • Gemonitorde verkeersveiligheidsrisico Beheer en onderhoudsprojecten • Vaststellen ernstige risico's en herstelmaatregelen ON. Structurele maatregelen naar programmering/project
Projectmanager DGB (verkenningenfase) Projectmanager GPO (Planuitwerkings-fase) Projectleider (BO-fase)	• Uitgevoerd audits en toetsen • Getoetst ontwerp a.d.v. Kader Verkeersveiligheid • In kaart brengen van verkeersonveiligheids- en ontwerprisico's • Gedefinieerde verbetermaatregelen t.b.v. opdrachtnemer • Genomen besluiten t.b.v. het prioriteren van te programmeren infra werk werkvloerniveau • Signaleren van knelpunten + herstelacties aan DIR/HID • Escalatie binnen projectscope • Borgen van verkeersveiligheid in contracten • Adviseren over uitvoeren van verbetermaatregelen	• Operationaliseren organisatie benodigde middelen, methodieken, data, medewerkers • Synchroniseren van afspraken met: • BO programma • Servicepakket MV1/2/3 • Beter Benutting • PVE-programma • Opdracht aan GPO voor het uitvoeren van de toets kansen en risico's	• Bijdrage advies notitie 'reikwijdte en detailniveau' en/of opdracht • Maakbaarheid • Onaanvaardbare VVH risico's • Kansen m.b.t. verbeteren VVH • Randvoorwaardelijke aspraken • Advies toets Kansen en risico's • Vastgestelde VVE-beoordeling (gedelegeerd aan Technisch Manager) • Gedefinieerde risico's, herstel- en mitigerende maatregelen	• Vastgestelde VVE-beoordeling (gedelegeerd aan Technisch Manager) • Contractueel vastgestelde VVH eisen Voorkeursontwerp bij uitbesteding • Gedefinieerde risico's, herstel- en mitigerende maatregelen	• Advies uitgangspuntennotitie aan DIR Netwerkontwikkeling • Contractueel vastgestelde VVH eisen Integraal inpassend ontwerp • Gerealiseerde VVA-1 audit • Gedefinieerde risico's, herstel- en mitigerende maatregelen • Advies projectbeslissing aan DIR na afronding Integraal inpassend ontwerp	• Advies uitgangspuntennotitie aan DIR Netwerkontwikkeling • Contractueel vastgestelde VVH eisen integraal inpassen ontwerp • Gerealiseerde VVA-2 audit • Gedefinieerde risico's, herstel- en mitigerende maatregelen	• Advies uitgangspuntennotitie aan DIR Netwerkontwikkeling • Contractueel vastgestelde VVH eisen detailontwerp • Gerealiseerde VVA-3 audit • Gedefinieerde risico's, herstel- en mitigerende maatregelen	• Advies uitgangspuntennotitie aan DIR Netwerkontwikkeling • Contractueel vastgestelde VVH eisen realisatiefase • Gerealiseerde VVA-4 audit • Gedefinieerde risico's, herstel- en mitigerende maatregelen	• Gerealiseerd Servicepakket MV/1/2/3; • Advies maakbaarheid en kosteneffectiviteit Meer Veilig en VVI maatregelen • Geborgde (getoetste) VVH-eisen/SLA-eisen in beheer en onderhouds contracten van de opdrachtnemer • Gesignaleerde risico's aan Districtshoofd
Technisch manager GPO Projectleider (BO-fase)	• Zie Projectmanager (operationele vertaling) • Contractvoorbereiding • Begeleiden van contracten • Getoetste VVH eisen / aanspreken ON • Technische begeleiding en uitvoering van audits • Adviserend projectmanager	• Op verzoek van DGB adviseren over contractueel te borgen verkeersveiligheidsrisico's • Uitvoeren risicoanalyses	• Uitvoeren en begeleiden VVE-beoordeling • Uitvoeren risicoanalyses en bijdrage advies voorkeursontwerp Directeur Netwerkontwikkeling • Beoordelen risico's, herstel- en mitigerende maatregelen + bespreken met opdrachtnemer	• Uitvoeren en begeleiden VVE-beoordeling • Uitvoeren risicoanalyses en bijdrage advies voorkeursontwerp Directeur Netwerkontwikkeling • Beoordelen risico's, herstel- en mitigerende maatregelen + bespreken met opdrachtnemer	• Advies uitgangspuntennotitie aan PM • Begeleiden VVA-1-audit • Beoordelen risico's, herstel- en mitigerende maatregelen + bespreken met opdrachtnemer • Voortoets ontwerp (na VVA-1) met ondersteuning van WVL op basis van reactienota en hersteimaatregelen	• Advies uitgangspuntennotitie aan PM • Begeleiden VVA-2-audit • Beoordelen risico's, herstel- en mitigerende maatregelen + bespreken met opdrachtnemer	• Advies uitgangspuntennotitie aan PM • Begeleiden VVA-3-audit • Beoordelen risico's, herstel- en mitigerende maatregelen + bespreken met opdrachtnemer	• Advies uitgangspuntennotitie aan PM • Begeleiden VVA-4-audit • Beoordelen risico's, herstel- en mitigerende maatregelen + bespreken met opdrachtnemer	• Verankeren verkeersveiligheidsrisico's (patiëntenkaart) in BO-contracten • Oppakken van Verkeersveiligheidsrisico's uit VVI-inspecties VWM die betrekking hebben op BO
VVH- Adviseur Regionaal Organisatieonderdeel GPO en PPO	• Gevraagd en ongevraagd verkeersveiligheidsadvies aan DIR en alle andere stakeholders, • Bewaakt de kwaliteit en de uitvoering van audits (VVE,VVA en VVI) en toetsen, in lijn met Wbr. • Beoordeelt en adviseert over verbetermaatregelen • Ondersteunt projecten qua kennis op het brede gebied van verkeersveiligheid • Evalueert de Audit en toets aanpak (inhoud en proces) binnen het regionale onderdeel en draagt bij aan verbetering op landelijk niveau • Advies kaders, richtlijnen en methodieken gericht op verkeersveiligheid • Bewaakt de PIN en IN rapportage verkeersveiligheid	• Op verzoek van DGB adviseren over contractueel te borgen verkeersveiligheidsrisico's (aanvullend op standaard contracteisen) • Bijdrage advies notitie "reikwijdte en detailniveau" en/of opdracht • Uitvoeren toets Kansen en risico's door GPO op verzoek projectleider DGB	• Expert-judgement verkeersveiligheid m.b.t. ontwerpalternatieven • Advies contractueel te verankeren eisen • Bijdrage advies notitie "reikwijdte en detailniveau" en/of opdracht • Beheer beoordelingsresultaten en VVE	• VVH- Advies voorkeursontwerp • Advies contractueel te verankeren eisen • Beheer beoordelingsresultaten en VVE	• Advies uitgangspuntennotitie aan PM • VVH- Advies Integraal Inpassend ontwerp aan betrokken stakeholders • Beheer beoordelingsresultaten en VVA-1-audit + reactienota • Advies Projectbeslissing aan RWS-organisatie na afronding Integraal inpassend ontwerp	• Advies uitgangspuntennotitie aan PM • VVH- Advies integraal inpassend ontwerp aan betrokken stakeholders • Beheer beoordelingsresultaten en VVA-2 audit +reactienota • Advies uitvoeringsbeslissing aan RWS-organisatie na afronding integraal inpassend ontwerp	• Advies uitgangspuntennotitie aan PM • VVH-Advies detailontwerp aan betrokken stakeholders • Beheer beoordelingsresultaten en VVA-3 audit +reactienota	• Advies uitgangspuntennotitie aan PM • VVH-advies Realisatiefase aan betrokken stakeholders • Beheer beoordelingsresultaten en VVA-4	• Toetsen en adviseren m.b.t. borging verkeersveiligheid in BO fase • Uitvoeren risicoanalyses • Advies aan HID, DIR, Districtshoofd m.b.t. geïnventariseerde risico's • Ondersteuning en Advisering m.b.t. MV1/2/3 en VVI binnen Dienst • Beheer VVH-besluiten binnen Dienst
Projectleider projectbeheersing (PPO/GPO)	• T.b.v. Integrale sturing op risico's (conform VOA) • Rapportage aan projectmanager	• nvt	• Check risico-inventarisatie/ haalbaarheid in notitie 'reikwijdte en detailniveau' en/of opdracht aan PM	• Check/advies risico-inventarisatie/ VVE beoordeling en vastlegging in projectdocumentatie aan PM	• Check/advies risico-inventarisatie VVA-1 en vastlegging in projectdocumentatie aan PM • Advies uitgangspuntennotitie aan HID	• Check/advies risico-inventarisatie VVA-2-audit en vastlegging in projectdocumentatie aan PM	• Check/advies risico-inventarisatie VVA3-audit en vastlegging in projectdocumentatie aan PM	• Check/advies risico-inventarisatie VVA-4-audit en vastlegging in projectdocumentatie aan PM • Advies afronding project aan DIR	• n.v.t
Contractdirecteur Inkoop	• Juridische vertaling VVH eisen in contractdocumenten • Juridische follow up bij escalatie contracten	• nvt	• Zie taakbestandeel	• Zie taakbestandeel	• Zie taakbestandeel	• Zie taakbestandeel	• Zie taakbestandeel	• Zie taakbestandeel	• Zie taakbestandeel

Contractmanager	• Zie contractdirecteur inkoop (operationele vertaling). • Vertaling van verkeersveiligheidseisen vanuit het kader verkeersveiligheid naar contracten marktpartijen • Verwerken van wijzigingsvoorstellen als gevolg van contractuele wijzigingen. • Advisering projectorganisatie over de juridische vertaling naar contracten • Beheersing op naleving	Contractuele verankering van • VOA-risico methodiek • Verkeersveiligheidsrisico's met een hoog afbreukrisico (conform basisspecificatie infra)	Contractuele verankering van • VVE • VOA-risico methodiek • Verkeersveiligheidsrisico's met een hoog afbreukrisico (conform basisspecificatie infra)	Contractuele verankering van • VVE • VOA-risico methodiek • Verkeersveiligheidsrisico's met een hoog afbreukrisico (conform basisspecificatie infra)	Contractuele verankering van • VVA-1 • VOA-risico methodiek • Verkeersveiligheidsrisico's met een hoog afbreukrisico (conform basisspecificatie infra)	• Contractuele verankering van • VVA-2 • VOA-risico methodiek • Verkeersveiligheidsrisico's met een hoog afbreukrisico (conform basisspecificatie infra)	• Contractuele verankering van • VVA-3 • VOA-risico methodiek • Verkeersveiligheidsrisico's met een hoog afbreukrisico (conform basisspecificatie infra)	• Contractuele verankering van • VVA-4 • VOA-risico methodiek • Verkeersveiligheidsrisico's met een hoog afbreukrisico (conform basisspecificatie infra)	• Contractuele verankering • VOA-risico methodiek door de opdrachtnemer voordat er een formele 5-jaarlijkse VVI-inspectie door VWM wordt uitgevoerd • Verkeersveiligheidsrisico's met een hoog afbreukrisico (conform basisspecificatie infra)
Stakeholder	Taakbestanddeel	Initiatieffase	Verkenningsfase (zeef 1)	Verkenningsfase (zeef 2)	Planuitwerkingsfase (OTB)	Realisatiefase: Detailontwerp	Realisatiefase: Afgeronde aanleg voor opening	Realisatiefase: Weg in gebruik na opening	BO-fase
Rijkswaterstaat Districtshoofd	• Zie DIR (t.b.v. verificatie op werkvloerniveau en faciliteren DIR) • 1e aanspreekpunt bij Escalatie binnen BO-project • Brengt VVH-risico's binnen District in kaart • Advies aan Directeur Netwerkmanagement/HID over verbetermaatregelen en uitvoering van VVI-inspecties • Geeft VWM-inspecteurs opdracht voor het uitvoeren van urgente VVI-inspecties (indien noodzakelijk) • Voert na goedkeuring van de Directeur Netwerkmanagement verbetermaatregelen uit • Bewaakt verkeersveiligheid in beheer en onderhoudscontracten • Monitoren en evalueren van het VVI-proces en effectiviteit van genomen maatregelen (PDCA) • Operationeel geïmplementeerde kaders en kennis • Coördineert de implementatie van verbetermaatregelen • Faciliteren onderhoud patiëntenkaart (ernstige risico's)	• nvt	• Advies onderhoudbaarheid ontwerp • Advies VVH tbv. beheersfase	• Advies onderhoudbaarheid ontwerp • Advies VVH tbv beheersfase	• Advies onderhoudbaarheid ontwerp • Advies VVH tbv. beheersfase • Archiveren VVA-1 en visualiseren grote risico's op patiëntenkaart	• Advies onderhoudbaarheid ontwerp • Advies VVH tbv. beheersfase • Archiveren VVA-2 en visualiseren grote risico's op patiëntenkaart	• Advies onderhoudbaarheid ontwerp • Vastgestelde uitvoeringsplanning MV 1/2/3 • Archiveren VVA-3 en visualiseren grote risico's op patiëntenkaart	• Advies onderhoudbaarheid bij overdracht RI naar Beheersomgeving (intake) • Advies VVH in beheersfase • Archiveren VVA-2 en visualiseren grote risico's op patiëntenkaart	• Geprioriteerde / geïmplementeerde structurele herstelmaatregelen opgenomen in MC, via BO, aanleg en servicepakketten (bijdrage risicobeoordeling) • Ad-hoc calamiteiten met een ernstig effect voor de verkeersveiligheid • Onderzoek en eventuele herstelmaatregelen bij ongevallen met verkeersdoden • Onderzoek en eventuele herstelmaatregelen bij onverwachte structurele stijging verkeersonveiligheid • Advies VVI aan DIR. • Geborgde VVH-eisen/ SLA normen in contracten van opdrachtnemer. • Uitgevoerde MeerVeilig maatregelen
Adviseur Verkeer District (primus inter pares)	• Bewaakt de risico's in beheers- en onderhoudsplannen van opdrachtnemers • Adviseert het districtshoofd over uit te voeren inspecties • Analyseert Audit en Inspectierapporten en stelt kosteneffectieve maatregelen voor • Adviseert de Adviseur Verkeersveiligheid over landelijke verbeterpunten • Ondersteunt projecten qua kennis • Onderhoud patiëntenkaart (ernstige risico's in beeld)	• nvt	• Bijdrage advies vanuit risico's op de netwerkschakel • Verkeersveiligheidsrisico's K&R en besluiten in patiëntenkaart	• Bijdrage advies • Besluiten in patiëntenkaart	• Bijdrage advies • Verkeersveiligheidsrisico's VVA-1 en besluiten in patiëntenkaart	• Bijdrage advies • Verkeersveiligheidsrisico's VVA-2 en besluiten in patiëntenkaart	• Bijdrage advies • Verkeersveiligheidsrisico's VVA-3 en besluiten in patiëntenkaart	• Bijdrage advies • Verkeersveiligheidsrisico's VVA-1 en besluiten in patiëntenkaart	• Advies verkeersveiligheidsinspectieprogramma t.b.v. VWM • Verkeersveiligheidsrisico's VVI, RQI's en besluiten in patiëntenkaart,
Adviseur District	• Bijdrage advies uitgewerkte verbetermaatregelen • Bijdrage advies Districtshoofd over verkeersveiligheids-risico' via adviseur verkeer (primus inter pares)	• nvt	• Bijdrage advies vanuit risico's op de netwerkschakel	• Bijdrage advies	• Bijdrage advies	• Bijdrage advies	• Bijdrage advies • Risico-analyse verkeersdoden en opvallende ongevalspieken	• Bijdrage advies • Risico-analyse verkeersdoden en opvallende ongevalspieken	• Analyse verkeersonveilige situaties (wegbeeldanalyse en deskresearch) • Onderhouden dagelijkse contacten met opdrachtnemers
VVI inspecteurs LKT	• Uitgevoerde 5 jaarlijkse VVH inspecties (VVI) op basis van VOA-risico-methodiek • Periodieke rapportage voortgang PIN-meting VVI • Systematisch geïnventariseerde knelpunten op het rijkswegennet • Toelichting bevindingen	• nvt	• nvt	• nvt	• nvt	• nvt	• nvt	• nvt	• Vastgestelde inhoud inspectieprogramma • Uitgevoerde RQI's, structurele VVI's • Adviesrapport Verkeersveiligheid per regionale Dienst en Wegnummer aan DIR/Districtshoofd
Rijkswaterstaat Planner	• Risicobeheersing / prioritering programmering (checklists)	• nvt	• Goedgekeurde verbetermaatregelen t.b.v. verkeersveiligheidsrisico's in de programmering RUPS	• Goedgekeurde verbetermaatregelen t.b.v. verkeersveiligheidsrisico's in de programmering RUPS	• Goedgekeurde verbetermaatregelen t.b.v. verkeersveiligheidsrisico's in de programmering RUPS	• Goedgekeurde verbetermaatregelen t.b.v. verkeersveiligheidsrisico's in de programmering RUPS	• Goedgekeurde verbetermaatregelen t.b.v. verkeersveiligheidsrisico's in de programmering RUPS • MV1/2/3-synchronisatie met Aanleg en andersom (i.v.m. deadlines)	• Goedgekeurde verbetermaatregelen t.b.v. verkeersveiligheidsrisico's in de programmering RUPS • MV1/2/3-synchronisatie met BO en andersom (i.v.m. deadlines)	• Goedgekeurde verbetermaatregelen t.b.v. verkeersveiligheidsrisico's in de programmering RUPS • MV1/2/3-synchronisatie met BO en andersom (i.v.m. deadlines)
Beoordelaar (auditor, toetser)	• Verzamelen van projectdocumenten/kaders voor het uitvoeren van een beoordeling • Uitvoeren beoordeling conform de in bijlage A t/m D • Rapporteren van onderbouwde bevindingen in relatie met het verkeersveiligheidsrisico • Toegelichte auditrapportage en risico's aan opdrachtgever en opdrachtnemer.	• nvt	• Samenstellen beoordelingsteam • Uitgevoerde VVE • Evt. Locatiebezoek bij reconstructie bestaande situatie	• Samenstellen beoordelingsteam • Uitgevoerde VVE Evt. Locatiebezoek bij reconstructie bestaande situatie	• Uitgevoerde VVA-1-beoordeling + reactienota opdrachtnemer • Samenstellen auditteam • Evt. Locatiebezoek bij reconstructie bestaande situatie	• Uitgevoerde VVA-2-beoordeling + reactienota opdrachtnemer • Samenstellen auditteam • Evt. Locatiebezoek bij reconstructie bestaande situatie	• Uitgevoerde VVA-3-beoordeling + reactienota opdrachtnemer • Samenstellen auditteam • Evt. Locatiebezoek bij reconstructie bestaande situatie	• Uitgevoerde VVA-4-beoordeling + reactienota opdrachtnemer • Samenstellen auditteam • Evt. Locatiebezoek bestaande situatie	• Ondersteunen opdrachtnemers bij het in kaart brengen van verkeersveiligheidsrisico's
Marktpartij	• Specificatie eisen en verwachtingen gerelateerd aan SCB-systematiek (maatwerk per projectfase) in relatie met NEN 9001 doorvertaling • Basis voor verificaties, contracten en aannemen van kwaliteit van ontwerp (Uitvoeringsregeling verkeersveiligheid en weginfrastructuur) • Checklist voor het in kaart brengen van projectrisico's vanuit invalshoek verkeersveiligheid • Doorvertalen van contracteisen naar projectdocumenten en ontwerp / contract en inzicht in verwachtingen van RWS (t.b.v. invullen vrije innovatieve ruimte) • Uitgevoerde VOA-risico-rapportage, indien contractueel overeengekomen • Vastgelegde risico's, afwijkingen en herstelmaatregelen in projectdocumentatie VVH-paragraaf (voortschrijdend) • Toegelichte risico's	• Uitgevoerde VOA-risico-rapportage • Toegelichte verkeersveiligheidsrisico's aan projectteam DGB • Aangepaste ontwerpschets/projectdocumenten	• Uitgevoerde VVE, indien uitbesteed (anders Projectorganisatie) : • Verankerde VVH eisen en verwachtingen in uitvoeringsorganisatie (NEN) • Uitgevoerde VOA risico-rapportage • Periodieke verificatie en herstelmaatregelen • Opdracht beoordelaar t.b.v. beoordeling indien gereed (voor Zeef 1) • Reactie nota	• Uitgevoerde VVE, indien uitbesteed (anders Projectorganisatie) • Verankerde VVH eisen en verwachtingen in uitvoeringsorganisatie (NEN) • Periodieke verificatie en herstelmaatregelen • Opdracht beoordelaar t.b.v. beoordeling indien gereed (voor Zeef 2) • Reactie nota	• Verankerde VVH eisen en verwachtingen in uitvoeringsorganisatie (NEN) • Uitgevoerde risico-rapportage (conform VOA) aan opdrachtgever • Uitgevoerde VVA-1 • Periodieke verificatie en herstelmaatregelen • Opdracht auditor t.b.v. beoordeling indien gereed • Reactie nota	• Verankerde VVH eisen en verwachtingen in uitvoeringsorganisatie (NEN) • Uitgevoerde risico-rapportage (conform VOA) aan opdrachtgever • Uitgevoerde VVA-2 • Periodieke verificatie en herstelmaatregelen • Opdracht auditor t.b.v. beoordeling indien gereed • Reactie nota	• Verankerde VVH eisen en verwachtingen in uitvoeringsorganisatie (NEN) • Uitgevoerde risico-rapportage (conform VOA) aan opdrachtgever • Uitgevoerde VVA-3 • Periodieke verificatie en herstelmaatregelen • Opdracht auditor t.b.v. beoordeling indien gereed • Reactie nota	• Verankerde VVH eisen en verwachtingen in uitvoeringsorganisatie (NEN) • Uitgevoerde risico-rapportage (conform VOA) aan opdrachtgever • Uitgevoerde VVA-4 • Periodieke verificatie en herstelmaatregelen • Opdracht auditor t.b.v. beoordeling indien gereed • Reactie nota	• Kwaliteitsborging in prestatiecontracten (conform kader Verkeersveiligheid) • Uitgevoerde risico-rapportage (conform VOA) aan opdrachtgever • Periodieke verificatie en herstelmaatregelen
Overige wegbeheerders	• Implementatie SVIR OW-deel invloedsgebied • Overeenkomen VVH afspraken met RWS die invloed hebben op het rijkswegennet • VOA-risico-management opnemen in contracten met een verkeersveiligheidsrisico	• Organiseren VVH intake deel overige wegbeheerders	• Bijdrage notitie 'reikwijdte en detailniveau' en/of opdracht	• Operationele wisselwerking met projectorganisatie (via projectmanager/technisch manager verkeersveiligheidsadviseur/IPM rolhouders)	• Operationele wisselwerking met projectorganisatie (via projectmanager/technisch manager verkeersveiligheidsadviseur/IPM rolhouders)	• Operationele wisselwerking met projectorganisatie (via projectmanager/technisch manager verkeersveiligheidsadviseur/IPM rolhouders)	• Operationele wisselwerking met projectorganisatie (via projectmanager/technisch manager verkeersveiligheidsadviseur/IPM rolhouders)	• Operationele wisselwerking met projectorganisatie (via projectmanager/technisch manager /Verkeersveiligheidsadviseur)	• Operationele wisselwerking met projectorganisatie (via projectmanager/verkeersveiligheidsadviseur/IPM rolhouders) • Bijdrage op MV-1/2/3 projecten / (soms uitvoering van MV-projecten)
Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart (WVL)	• Invullen kwaliteitsorgaan (eisen en procedures, documentatie) • Kaders en VVH eisen t.b.v. landelijke programmering aanleg, beheer en onderhoud, PVE en MV 1/2/3 • Opgeleide onafhankelijke auditors (pool) • T-Rapportage m.b.t. voortgang SVIR/SLA-doelen; risico's t.a.v. BO, Aanleg en Servicepakketten (VOR-rapport) • Verwerken PIN en IN voortgang Regio's en VWM • Kaders t.b.v. prioriteren onderhoud infrastructuur aan het netwerk (risico-management) • Checken en gevraagd/ongevraagd aanspreken van interne organisatie • (3e-lijns) expertadvies RWS op verzoek (expert judgement).	• Op verzoek van DGB adviseren over kansen en risico's (verkeersveiligheidsexpertise) • PM. 3e lijns advies m.b.t. risicoanalyses	• Advies Bijdrage VVE	• Advies Bijdrage VVE • Bij interne beoordeling vanuit expertise beoordelen van: • Verkeersveiligheid • Verkeersmanagement • Ontwerp • Gerealiseerde lichtroets	• Advies uitvoeringsorganisatie vanuit expertise m.b.t. implementatie eisen • Verkeersveiligheid • Verkeersmanagement • Ontwerp • Gerealiseerde expertbeoordelingen: - uitgangspuntennotitie - Pretoets ontwerp - Bijdrage Voortoets (na VVA-1); onder verantwoordelijkheid TM/PM op basis van reactienota/herstelmaatregelen • - eindtoets (laatste controleslag ontwerp).	• Advies uitvoeringsorganisatie vanuit expertise m.b.t. implementatie eisen en kaders • Verkeersveiligheid • Verkeersmanagement • Ontwerp	• Advies uitvoeringsorganisatie vanuit expertise m.b.t. implementatie eisen en kaders • Verkeersveiligheid • Verkeersmanagement • Ontwerp	• Advies uitvoeringsorganisatie vanuit expertise m.b.t. implementatie eisen en kaders • Verkeersveiligheid • Verkeersmanagement • Ontwerp • Expertoetsen (steekproeven) VVI op landelijk niveau.	• Advisering en toetsing op verzoek van HID-NN/BS m.b.t. MeerVeilig 1/2/3 • Toetsen effectiviteit VVI-programma op landelijk niveau. Bijstellen kaders (indien nodig) • VVH eisen t.b.v. uitvoeren VVI/NVM • Gevraagd en ongevraagd advies uitvoeringsorganisatie vanuit expertise m.b.t. implementatie-eisen: • Verkeersveiligheid • Verkeersmanagement • Ontwerp
Programmabureau Verkenningen (PVP)	• Programmatische advisering aan aanlegprojecten en –programma's op inhoud, procedure en proces • 1e aanspreekpunt voor projecten ism de bestuurstaf • Leggen van verbindingen tussen bestuur RWS, beleidskern en Regio's en vice versa • Bewaken en Informeren over de voortgang van de productie (tijd, geld, scope en inhoud) • Kwaliteitsborging besluitvormingsproces • Coördinatie bij het zoeken naar oplossingen bij knelpunten • Organiseren van kwaliteitstoetsen voor MIRT beslissingen op project en programma-niveau	• Vertalen van (beleids-)thema's naar de doorwerking in de initiatieffase • Bundelen van vragen, analyseren van antwoorden m.h.t. de initiatieffase in adviezen bestuur en beleidskern	• Vertalen van (beleids-)thema's naar de doorwerking in de Verkenningenfase (zeef 1) • Bundelen van vragen, analyseren van antwoorden m.b.t. de verkenningenfase (zeef 1) in adviezen bestuur en beleidskern	• Vertalen van (beleids-) the-ma's naar de doorwerking in de Verkenningenfase (zeef 2). • Bundelen van vragen, analyseren van antwoorden m.b.t. de verkenningenfase (zeef 2) in adviezen bestuur en beleidskern	• Vertalen van (beleids-)thema's naar de doorwerking in de Planuitwerkingsfase (OTB) • Bundelen van vragen, analyseren van antwoorden m.b.t. de Planuitwerkingsfase (OTB) in adviezen bestuur en beleidskern • Coördinatie voorbereiding, planning en uitvoering Voortoets				

N.B In 2017 wordt gekeken naar de mogelijkheid om de tabel te vereenvoudigen/ aan te scherpen

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

RWS BEDRIJFSINFORMATIE

Kader Verkeersveiligheid

Kader voor het borgen van verkeersveiligheid op basis van eisen en beoordelingsmomenten tijdens de projectfasen voor Aanleg- en Onderhoud op het Rijkswegennet.

Deel B: Methodieken en Achtergrondinformatie

Datum	19 april 2017
Status	Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat, Water Verkeer en Leefbaarheid
Informatie	WVL-loket / L.H. Reijnen (WVL afd. Veiligheid)
Telefoon	088-7982 555 / +31 6 21522886
Fax	wvlloket@rws.nl
Uitgevoerd door	WVL
Opmaak	Leo Reijnen
Datum	19 april 2017
Status	concept
Versienummer	2.0

Inhoudsopgave (snelkoppeling)

Deel B van het kader Verkeersveiligheid bevat de methodieken, checklists en algemene bijlagen (definities, afkortingen). Vanuit Deel A wordt hiernaar verwezen. De opbouw van Deel B is als volgt:

Hoofdstuk	Nummer	Toelichting (snelkoppeling naar document)
Methodieken	BIJLAGE	NAAM
	A	Kansen & Risico's
	B	VerkeersveiligheidsEffectbeoordeling (VVE)
	C	VerkeersVeiligheidsAudit (VVA)
	D	VerkeersVeiligheidsInspectie (VVI)
	E	VOA-risicomethodiek
	F	Handreiking Human Factors
Literatuur en referenties	G	Overzicht
Definities en afkortingen	H	Overzicht

A. Kansen en Risico's (K&R)

Inhoudsopgave

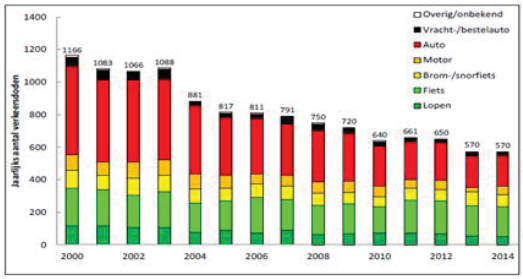
A.1 Aanleiding—7
A.2 Definitie Toets Kansen en Risico's—7
A.3 Inhoud afwegingstoets Kans en Risico's—7
A.4 Positionering in het ontwerpproces—8
A.5 Rollen en verantwoordelijkheden—9
A.6 Wat gebeurt er als projecten geen zeef 1 èn zeef 2 hebben. Worden dan de Kansen en Risico's en VVE tegelijkertijd gedaan?—9
A.7 Wat is het verschil tussen de VVA (tijdens planuitwerking) en VVE (tijdens verkenningsfase)?—9
A.8 Relatie met de IenM brede PIN-meting.—9
A.9 Werkwijze vanaf 2017—10

A.1 Aanleiding

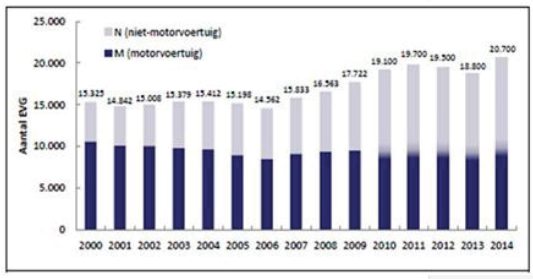
In de SVIR is een doelstelling opgenomen over een reductie van het aantal verkeersdoden en het aantal ernstig verkeersgewonden in Nederland:

- *Een reductie van het aantal verkeersdoden in Nederland tot maximaal 500 in 2020;*
- *Een reductie van het aantal ernstig verkeersgewonden in Nederland tot maximaal 10.600 in 2020;*
- *Behoud van een plaats in de top vier van de Europese Unie.*
- *De registratie van verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden moet weer op voldoende niveau hersteld worden.*

Verkeersdoden 2000-2014: bron CBS, I&M



Ernstig gewonden 2000-2014: bron DHD, SWOV, I&M



Figuur A.3-1, Ontwikkeling van het aantal verkeersdoden en ernstig gewonden in Nederland

Een deel hiervan vindt plaats op de Rijkswegen (82 van de 621 verkeersdoden in 2015) en Provinciale wegen (110 van de 621). Om het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden te verminderen is ook vanuit de EU extra aandacht voor verkeersveiligheid op het wegennet. De EU-richtlijn Verkeersveiligheid is geïmplementeerd in de wet (Wbr) en opgenomen in de werkprocessen van IenM en RWS. Vanaf 2017 vinden wijzigingen plaats die resulteren in veranderingen voor het werk op IenM en RWS.

In plaats van verkeersveiligheidsmaatregelen achteraf te nemen (Programma Meer Veilig) wordt al in eerdere fases de belangen van verkeersveiligheid meegenomen in de ontwerpen van reconstructies of nieuwe aanleg van wegen. Voorbeelden zoals te krappe boogstralen, te korte weefvakken of complexe knooppunten zouden beter af zijn als deze al in een vroegtijdig stadium bekend zijn, zodat hier bij de uitwerking van de planning rekening mee gehouden kan worden. In de kosten en in de planning kan dit vele miljoenen per project besparen.

A.2 Definitie Toets Kansen en Risico's

De Toets Kansen en Risico's is een beoordeling die uitgevoerd wordt onder verantwoordelijkheid van de projectleider van DGB-I&M met als doel om ernstige verkeersveiligheidsrisico's in een zo vroeg mogelijk stadium van een aanlegproject te voorkomen danwel mitigerende maatregelen te verankeren in de notitie reikwijdte en detailniveau / projectopdracht.

A.3 Inhoud afwegingstoets Kans en Risico's

De afwegingstoets Kansen en Risico's vindt plaats aan het eind van de MIRT Onderzoeksfase / Initiatieffase, voorafgaand aan de verkenningfase. Dan zijn ook de ontwerpschetsen gereed en kunnen de risico's worden gewogen bij het opstellen van de notitie "Reikwijdte en Detailniveau". Omdat door deze nieuwe werkwijze grote risico's vroegtijdig bekend zijn is het mogelijk om de randvoorwaarden (financiën, menscapaciteit en doorlooptijd) nauwkeuriger in te schatten, zodat een project in een later stadium niet in de problemen komt. Hiermee wordt voorkomen dat besluiten genomen worden die een onnodig verkeersveiligheidsrisico vormen voor weggebruikers. Uit ervaringen met eerdere aanlegprojecten zijn de vaak voorkomende aandachtspunten:

• Conformiteit van de oplossingsrichting aan netwerkvisie en categorisering van de weg. • Geborgd verkeersoplossend vermogen t.b.v. het voorkomen van onnodige snelheidsverschillen. • Ontwerpsnelheid (in relatie tot de maximumsnelheid). • Ruimtereservering en inpasbaarheid in de beschikbare fysieke ruimte. • Complexe knooppunten. • Aantal aansluitingen (per kilometer) op het gehele tracé. • Te korte weefvakken of te krappe boogstralen. • Kritische onderdelen in de horizontale en verticale ligging van het tracé. • Gebiedsanalyse verkeersongevallen (bestaande ongevalspatronen). • Verminderde bereikbaarheid van hulpdiensten. • Voorkomen van onnodig/ onlogisch omrijden (zoekgedrag) • Aanwezigheid van veilige omleidingsroutes voor het afwikkelen van calamiteiten

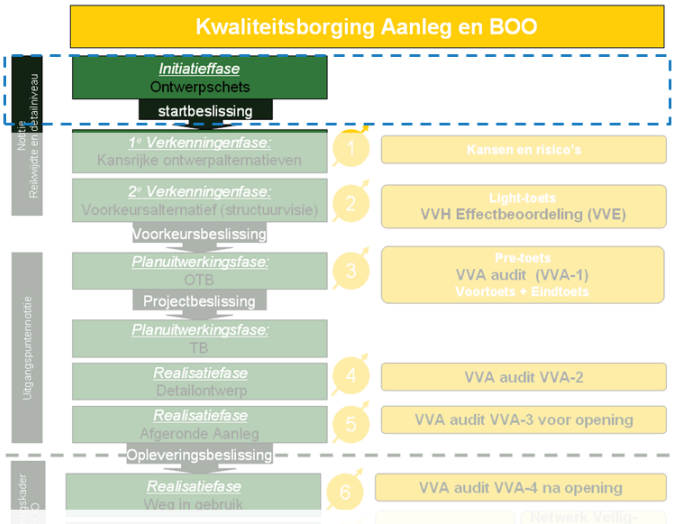
Tabel-A.3-1 Potentiële Verkeersveiligheidsrisico's in de onderzoeksfase van een Mirt-project

Met behulp van deze aandachtspunten kunnen potentiële Verkeersveiligheidsrisico's voorkomen worden. Dit wordt gedaan in de afwegingtoets Kansen en Risico's, waarmee risico's die betrekking hebben op onder meer de Verkenningsfase op systematische wijze in kaart worden gebracht t.b.v. verdere besluitvorming.

A.4 Positionering in het ontwerpproces

De kwaliteit van het wegontwerp wordt gedurende de aanleg- en beheer en onderhoudsfase op een 7-tal formele momenten beoordeeld (gebaseerd op artikel 11 van de Wbr). Hiervan zijn 2 formele beoordelingsmomenten gepositioneerd bij DGB (zie onderstaand schema). Het betreft:

- De toets Kansen en Risico's (deze notitie); deze wordt dus uitgevoerd tegelijkertijd (of voor) de startbeslissing (zie figuur A.2-1).
- De VerkeersveiligheidsEffectbeoordeling (VVE); deze wordt uitgevoerd tijdens de Verkenningsfase. In de VerkeersveiligheidsEffectbeoordeling worden op basis van de notitie Reikwijdte en Detailniveau/projectopdracht ontwerpalternatieven beoordeeld en onderling gewogen. Dit wordt gedaan in samenspraak met DGB en RWS. De VVE bevat een beschrijving van de gevolgen voor de verkeersveiligheid van de verschillende alternatieven en bevat zodoende de noodzakelijke informatie om te kunnen komen tot definitieve besluitvorming over de voorgenomen aanleg of wijzigingen van infrastructuur. Dit gebeurt zowel kwantitatief (risicocijfers) als kwalitatief.
-



Figuur A.4-1, Positionering Toets Kansen en Risico's in het ontwerpproces

Na dat het project is overgegaan naar de planuitwerkingsfase vinden er nog een 5-tal formele beoordelingen plaats (Verkeersveiligheidsaudits; de VVA1 t/m 4 en de 5-jaarlijkse VerkeersveiligheidsInspecties (VVI). De beoordelingen en tussentijdse toetsen worden

uitgevoerd door Rijkswaterstaat en zijn methodisch beschreven in het kader Verkeersveiligheid deel B.

A.5 Rollen en verantwoordelijkheden

De voorbereiding van projecten vindt plaats bij DGB. MIRT-onderzoeken, verkenningen en planuitwerkingen vallen onder de verantwoordelijkheid van DGB. Tijdens deze verschillende fases van projecten wordt de verkeersveiligheid meegenomen:

Bij een MIRT-onderzoek (initiatieffase) dient de projectleider vooral te kijken naar vaak voorkomende verkeersveiligheidsrisico's zoals genoemd in tabel-1. Bij een MIRT-verkenning dient de projectleider de werkwijze te hanteren zoals beschreven in het kader Verkeersveiligheid, Deel B, Hoofdstuk B (VVE VerkeersVeiligheidsEffectbeoordeling).

Voor latere verankering is het belangrijk dat de Adviseur Verkeersveiligheid van het regionaal onderdeel van RWS is betrokken (te bereiken via de telefooncentrale van het regionale onderdeel).

In veel gevallen wordt de voorbereiding van Rijkswaterstaatswerken gegund aan marktpartijen (markt tenzij). De marktpartijen borgen dat ontwerpvoorstellen aantoonbaar gevrijwaard zijn van onnodige verkeersveiligheidsrisico's. Een marktpartij mag een project pas aanbieden voor het uitvoeren van de afwegingstoets "Kansen en Risico's", nadat er een risicobeoordeling is uitgevoerd en de bevindingen hiervan zijn hersteld, of zijn geaccepteerd in overleg met de opdrachtgever. In het kader Verkeersveiligheid deel B, hoofdstuk E is een risico-methodiek opgenomen (VOA-methodiek) die door het projectteam van DGB kan worden voorgeschreven bij risicovolle projecten.

Het uitvoeren van de toets Kansen en Risico's aan het eind van de onderzoeksfase/Initiatieffase gebeurt door GPO van RWS. De uitkomsten van de toets worden meegenomen in de notitie reikwijdte en detailniveau/projectopdracht. Voor een beschrijving van de toets Kansen en Risico's wordt verwezen naar bijlage A.1

Het vaststellen van de notitie "Reikwijdte en detailniveau/projectopdracht" en daaruit voortvloeiende randvoorwaarden gebeurt onder regie van DGB. Daarbij wordt de Directeur Netwerkontwikkeling van het Regionale Onderdeel van RWS betrokken.

A.6 Wat gebeurt er als projecten geen zeef 1 èn zeef 2 hebben. Worden dan de Kansen en Risico's en VVE tegelijkertijd gedaan?

Bij kleinere, weinig risicovolle projecten met een of weinig ontwerpalternatieven worden zeef 1 en zeef 2 gecombineerd. De toets Kansen en risico's blijft evenwel een aparte beoordeling die na initiatieffase plaatsvindt en wordt niet gecombineerd met een VVE.

A.7 Wat is het verschil tussen de VVA (tijdens planuitwerking) en VVE (tijdens verkenningsfase)?

De VVE is een beoordeling van ontwerpalternatieven. De beoordeling gebeurt op ontwerpalternatieven waarbij er ook gekeken wordt naar het effect van het ontwerp op de verkeersveiligheid binnen het invloedsgebied (zie kader Verkeerveiligheid voor de werkwijze om het invloedsgebied te bepalen). Na de overdracht van het project aan Rijkswaterstaat (planuitwerkingsfase en realisatiefase) worden verkeersveiligheidsrisico's geborgd middels verkeersveiligheidsaudits (VVA 1 t/m 4). Hierbij wordt steeds meer gedetailleerd ingezoomd op de verkeersveiligheid van het uitgewerkte wegontwerp (VVA1 grof ontwerp; VVA2 gedetailleerd ontwerp), de inrichting van de weg (VVA3) en de openstelling van de weg (VVA4).

A.8 Relatie met de IenM brede PIN-meting.

Vanaf 2017 wordt op verzoek van I&M (onderdeel van de SLA-afspraken met RWS) een meting gedaan op de mate waarin de projectfasen van risicovolle projecten (zie Kader Verkeersveiligheid deel A, hoofdstuk 1.8) zijn geborgd en hoe is omgegaan met ernstige

verkeersveiligheidsrisico's die voortkomen uit deze beoordelingen. Ernstige risico's dienen daarbij na besluitvorming van DGB, na advies van de toekomstige beheerder (Directeur Netwerkontwikkeling van RWS) te zijn geadresseerd.

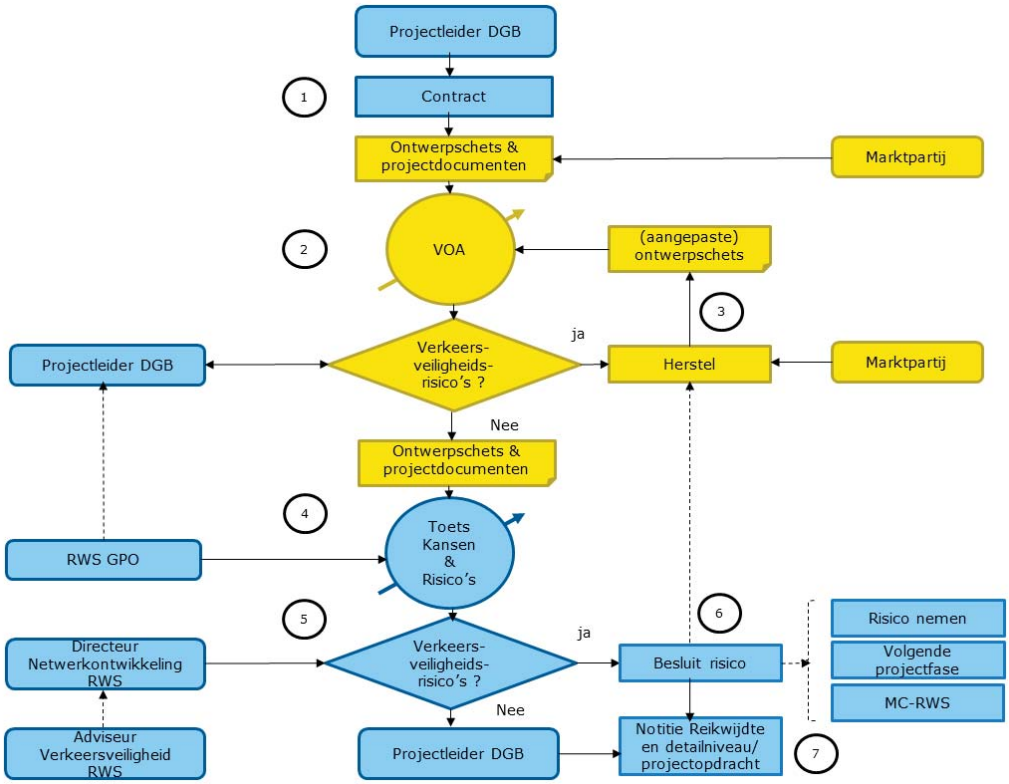
Dit betekent dat:
- Of het ernstige risico moet worden weggenomen en ontwerpschetsen / projectdocumentatie hierop moeten worden aangepast.
- ontwerpschetsen en projectdocumentatie worden niet aangepast. De verbetermaatregel wordt niet doorgevoerd
- Een verbetermaatregel wordt als separaat project opgenomen in de programmering

A.9 Werkwijze vanaf 2017

Vanaf 2017 verandert vanuit verkeersveiligheid de werkwijze voor DGB:
- Toepassen van de toets Kansen en Risico's om de risico's van ontwerpschetsen voor verkeersveiligheid te voorkomen of de te kunnen inschatten. Hiervoor moet in initiatieffase contact opgenomen worden met de adviseur verkeersveiligheid van de regionale dienst.
- Contractuele verankering van de VOA-methodiek bij uitbesteding aan marktpartijen bij risicovolle projecten (zie kader Verkeerveiligheid deel B, hoofdstuk E).
- Standaard uitvoeren van de toets kansen en risico's door RWS-GPO en het resultaat, na besluit verankeren in de notitie reikwijdte en detailniveau als onderdeel van de PIN-meting verkeersveiligheid (vanaf 2018;2017 proefjaar).
- Standaard uitvoeren van de VerkeersveiligheidsEffectbeoordeling (VVE) bij verkenning/planuitwerking als onderdeel van de PIN-meting verkeersveiligheid.

I. Bijlage Processchema kansen en Risico's

MIRT Onderzoeksfase / Initiatieffase



Toelichting:

1) De projectleider DGB verankert in het contract van de Marktpartij dat de marktpartij voor verkeersveiligheid werkt conform de VOA-risico-methodiek (lees interne organisatie indien de initiatieffase door I&M/RWS zelf wordt uitgewerkt). Dit geldt alleen voor projecten waar conform deel A, hoofdstuk 1.8 Risicomanagement moet worden toegepast.
2) De marktpartij werkt de ontwerpschetsen en projectdocumenten uit en indien deze zijn gerealiseerd verifieert de projectorganisatie van de marktpartij aan de hand van de VOA-risicomethodiek of er sprake is van (ernstige) verkeersveiligheidsrisico. Indien dit het geval is vindt er overleg plaats tussen de marktpartij en de projectleider van DGB.
3) De marktpartij past de ontwerpschets en bijbehorende projectdocumenten aan en verifieert of de geconstateerde risico zijn hersteld.
4) De door de projectleider van DGB geaccepteerde ontwerpschetsen & bijbehorende projectdocumenten vormen de input voor de afwegingstoets "Kansen en Risico's.. De afwegingstoets wordt op verzoek van de projectleider DGB uitgevoerd door RWS-GPO. Contactpersoon: Jurgen Koppen (RWS-GPO).
   Het detailniveau van documenten voldoet aan de criteria die genoemd zijn in tabel A.bijlage-1.
5) Geconstateerde verkeersveiligheidsrisico's worden door de projectleider DGB besproken met de toekomstige beheerder van het Netwerkt, de Directeur Netwerkontwikkeling (en adviseur verkeersveiligheid) van het Regionale Onderdeel waarbinnen het project valt.
6) Conform de PIN-afspraken moeten ernstige verkeersveiligheidsrisico's altijd worden geadresseerd. Afhankelijk van het risico en het met de marktpartij overeengekomen contract wordt het verkeersveiligheidsrisico (vastgelegd in een beslisnotitie):

- door de marktpartij hersteld;
- door de Directeur Netwerkontwikkeling genomen;
- geadresseerd in een volgende projectfase. Eventueel benodigde middelen worden door DGB verankerd in de projectopdracht;
- in overleg met de Directeur Netwerkontwikkeling als apart project opgenomen in het Management Contract van RWS.

7) Besluiten en benodigde middelen uit punt 6 worden opgenomen in de notitie Reikwijdte en Detailniveau /projectopdracht voor het starten van Verkenningsfase

Geometrie [schaal 1:2.500] o assen o rijstroken o rand verharding o boogstralen o principe dwarsprofiel [schaal 1:200] o horizontaal en verticaal alignement [lengteschaal 1:2.500, hoogteschaal 1:200] o kunstwerken o bewegwijzering [praatplaatje portalenplan] o ontwerpsnelheid en maximumsnelheid o niet op de situatietekening, maar wel een overzicht per wegvak van de I/C-verhouding ochtend- en avondspitsperiode In de stap van K&R naar VVE komen dan aanvullend de volgende elementen aan bod: o dwarsprofiel daar waar afwijkend van principe dwarsprofiel [schaal 1:200] o landschappelijke aspecten [bomen, sloten] o bermen [berminrichting] o geluidsmaatregelen

Tabel A.Bijlage-1 Eisen aan het detailniveau en in houd van documenten in de initiatieffase

B. VerkeersveiligheidsEffectbeoordeling (VVE)

Inhoudsopgave

B. VerkeersveiligheidsEffectbeoordeling (VVE)—13
B.1 Wettelijk Kader—14
B.2 Definitie Verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE)—14
B.3 Positionering in het ontwerpproces—14
B.4 Toepassen van de Verkeersveiligheidseffectbeoordeling—15
B.5 Uitvoering van de Verkeersveiligheidseffectbeoordeling—15
B.6 Projectdoelstelling verkeersveiligheid—15
B.7 Kenmerken en stappen van de Verkeersveiligsheidseffectbeoordeling—16
B.8 Stap 1: Bepalen noodzaak Verkeersveiligheidseffectbeoordeling—17
B.9 Stap 2: Verzamelen basisgegevens—18
B.10 Stap 3: Bepalen invloedsgebied verkeersveiligheid—19
B.11 Bepalen verkeersveiligheidsrisico's onderzoekstracé—21
B.12 Stap 4a: Verkeersveiligheidsrisico's - ongevalspatronen—21
B.13 Stap 4b: Verkeersveiligheidsrisico's - patiëntenkaart—22
B.14 Stap 4c: Verkeersveiligheidsrisico's - VOA—22
B.15 Resultaat stap 4: Rapportage kwalitatieve beoordeling—22
B.16 Stap 5: Beheersen verkeersveiligheidsrisico's huidige situatie—23
B.17 Stap 6: Verkeersveiligheidsrisico's - aantal slachtofferongevallen—23
B.18 Bepalen verkeersveiligheidsrisico's omgeving—25
B.19 Stap 7: Impact omgeving - overige rijkswegen—25
B.20 Stap 8: Impact omgeving - onderliggend wegennet—25
B.21 Resultaat stap 6, 7 en 8: Rapportage kwantitatieve beoordeling—26
B.22 Gebundelde beoordeling verkeersveiligheid—26
B.23 Stap 9: Beoordeling verkeersveiligheidsniveau ontwerpalternatieven—26
B.24 Stap 10: Bepalen voorkeursalternatief verkeersveiligheid—26
B.25 Stap 11: Leemten in kennis—27
B.26 Opstellen VVE-rapport—27
B.27 Leveren output—28

B.1 Wettelijk Kader

Het wegontwerp, wegaanpassingen en BO op het Rijkswegennet moet voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de Werkwijzer RWS en wettelijk kader (Wet beheer rijkswaterstaatswerken; Wbr).

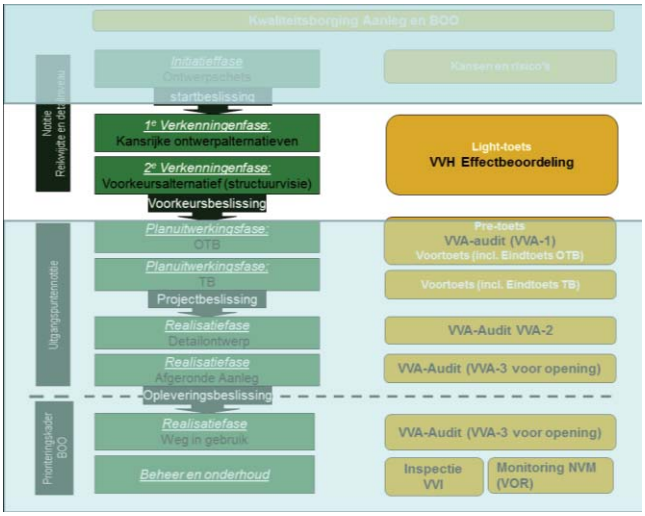
B.2 Definitie Verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE)

De VVE is volgens de Richtlijn betreffende het beheer van de verkeersveiligheid van weginfrastructuur [Richtlijn 2008/96/EG], verder aangehaald als Richtlijn, (en Wbr) gedefinieerd als: *een strategische vergelijkende beoordeling van het effect dat een nieuwe weg of een grondige wijziging van het bestaande wegennet hebben op het verkeersveiligheidsniveau van het wegennet.*

Uit verkeersveiligheidseffectbeoordelingen van wegen moet blijken, op een strategisch niveau, welke gevolgen verschillende alternatieven voor de planvorming van een infrastructuurproject hebben op de verkeersveiligheid en deze beoordelingen moeten een belangrijke rol spelen bij de keuze van het tracé.

B.3 Positionering in het ontwerpproces

De VVE wordt, conform de Richtlijn, uitgevoerd in de verkenningsfase van een project na de startbeslissing en eindigt met de vaststelling van het ontwerpbesluit (voorkeursbeslissing). De toets Kansen en risico's is dan al uitgevoerd en in feite heeft al een soort van 'trechtering' plaatsgevonden (figuur B.3-1).



Figuur B.3-1, Positionering VVE in ontwerpproces

De verkenningsfase bestaat uit twee trechtermomenten:
1e verkenningsfase (divergerende fase): In deze fase worden kansrijke ontwerpalternatieven uitgewerkt.
2e verkenningsfase (convergerende fase): De meest kansrijke ontwerpalternatieven worden verder uitgewerkt. Minder kansrijke alternatieven vallen af. Uiteindelijk blijft er een goed onderbouwd voorkeursontwerp over dat na besluitvorming door de Minister verder wordt gedetailleerd in de planuitwerkingsfase.

De VVE wordt uitgevoerd in de verkenningsfase, maar is gekoppeld aan het **ontwerp-tracébesluit.** De VVE wordt gelijktijdig met het ontwerp-tracébesluit ter inzage gelegd. Het ontwerp-tracébesluit is namelijk het eerste formele besluitmoment om de VVE aan te koppelen [Tweede Kamer der Staten-Generaal 2009/2010, 32 413, nr. 3].

De VVE is echter geen onderdeel van het milieueffectrapport, maar heeft een zelfstandige positie en is daarmee een zelfstandig te onderzoeken en rapporteren onderdeel van de besluitvorming.

Niet alle infrastructuurprojecten kennen twee trechtermomenten in de verkenningsfase voor het afwegen van alternatieven en bepalen van het voorgestelde ontwerpalternatief. Soms is het aantal alternatieven te beperkt dat één trechterstap wordt toegepast. In uitzonderingsgevallen is het voorgestelde alternatief reeds in de scope opgenomen en is helemaal geen sprake van een trechtermoment anders dan de vergelijking tussen het ontwerpalternatief "niets-doen" en "voorkeur". De VVE wordt als volgt gepositioneerd in de onderscheiden drie situaties:

- in geval van twee trechtermomenten [zeef 1 en zeef 2] in de verkenningsfase wordt de VVE in beide trechtermomenten uitgevoerd en is in de gehele trapsgewijze benadering mede bepalend in de afweging van ontwerpalternatieven tot de bepaling van het voorgestelde ontwerpalternatief;
- in geval van een enkel trechtermoment in de verkenningsfase wordt de VVE in de betreffende stap uitgevoerd;
- in geval van een voorgesteld ontwerpalternatief wordt de VVE uitgevoerd in de planuitwerkingsfase en wordt enkel de ontwerpalternatieven "niets-doen" en "voorgesteld ontwerpalternatief" tegen elkaar gewogen.

De door de opdrachtnemer uitgewerkte verkenningsalternatieven worden in de 2e verkenningenfase op verkeersveiligheidsrisico's getoetst d.m.v. een Light-toets (RWS-GPO; zie kader verkeersveiligheid, deel A, hoofdstuk 3.3.1)

B.4 Toepassen van de Verkeersveiligheidseffectbeoordeling

De toepassing van een VVE is beschreven in hoofdstuk 1.8 van deel A van het kader verkeersveiligheid.

B.5 Uitvoering van de Verkeersveiligheidseffectbeoordeling

De uitvoering van de VVE valt onder de verantwoordelijkheid van de technisch manager van het projectteam RWS en wordt als product uitbesteed aan de markt.

De adviseur verkeersveiligheid van het betreffende Regionale Organisatieonderdeel RWS is eerste aanspreekpunt als adviseur voor het projectteam. Indien nodig kan deze terugvallen op de expertise van de landelijke verkeersveiligheidsspecialisten van RWS GPO afdeling Wegen en Geotechniek. RWS GPO toetst de VVE-rapportage in de betreffende fase waarin deze wordt opgesteld [verkenningsfase of planuitwerkingsfase, zie A.2 Positionering in het ontwerpproces] en overlegt de bevindingen aan het projectteam RWS en DGB via het Programmabureau Verkenning en Planuitwerking [PVP].

B.6 Projectdoelstelling verkeersveiligheid

De rol die verkeersveiligheid speelt in een project is afhankelijk van de specifieke eigenschappen en omstandigheden. In alle gevallen is het van belang om vooraf een duidelijke doelstelling voor verkeersveiligheid te bepalen en deze vast te leggen in de uitgangspuntennotitie. Dit biedt duidelijkheid in de beoordeling of ontwerpalternatieven van een project wel of niet voldoen aan het gewenste kwaliteitsniveau en daarmee in de nut en noodzaak, haalbaarheid en besluitvorming. De uitgangspunten, randvoorwaarden en op te lossen verkeersveiligheidsrisico's zijn meegenomen in de notitie Reikwijdte en detailniveau/projectdoelstelling (zie Kansen en risico's).

De inhoud van de projectdoelstelling kan worden opgebouwd uit:

- Het leggen van een relatie met de landelijke beleidsdoelstellingen voor verkeersveiligheid. Dit sluit aan bij verkeersveiligheidseis 2.5.1 (SVIR-doelstelling) uit

het kader Verkeersveiligheid deel A. Dit kan door te beschrijven op welke wijze het project een bijdrage levert aan de landelijke doelstelling gekoppeld aan het invloedsgebied verkeersveiligheid van het project. In tabel B.6-1 is in de bovenste twee regels de geïndexeerde lineaire afname weergegeven van het aantal verkeersdoden en ernstig gewonden op basis van de landelijke SVIR-doelstelling:

Ref.	2002	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Verkeersdoden	100%	70%	68%	65%	62%	59%	56%	53%	50%	47%
Ernstig gewonden	100%	75%	72%	70%	67%	65%	62%	60%	57%	55%
Verkeersdoden	1.066*									500
Ernstig gewonden	19.300*									10.600

Tabel B.6-1, Geïndexeerde SVIR ontwikkeling gebaseerd op referentiejaren 2001/2003 en 2020

- Het leggen van een relatie met SLA-indicatoren van Rijkswaterstaat. Dit sluit aan bij verkeersveiligheidseis 2.5.2 uit het kader Verkeersveiligheid deel A. Dit kan door te beschrijven op welke wijze het project een bijdrage levert aan het verminderen van het aantal verkeersdoden en ernstig gewonden.
- Voldoen aan de kaders en richtlijnen, waaronder het voldoen aan de ontwerprichtlijnen en het uitvoeren van de verschillende interne en externe verkeersveiligheidsbeoordelingsmomenten, zoals is beschreven in deel A van dit kader.
- Het inzichtelijk maken van de huidige verkeersveiligheidsknelpunten (ongevalsrisico's, Patiëntenkaart, VOA-risicomethodiek) en in de doelstelling formuleren dat (minimaal) deze knelpunten worden aangepakt en geen nieuwe knelpunten ontstaan.

Een SMART-geformuleerde doelstelling creëert duidelijkheid over het ambitieniveau binnen de organisatie en het projectteam, maar ook bij samenwerkingsverbanden en meerdere opdrachtgevers. De projectdoelstelling voor verkeersveiligheid wordt standaard in de algemene projectbeschrijving van de notitie opgenomen.

B.7 Kenmerken en stappen van de Verkeersveiligsheidseffectbeoordeling

De VVE bevat een beschrijving van de gevolgen voor de verkeersveiligheid van de verschillende alternatieven en bevat zodoende de noodzakelijke informatie om te kunnen komen tot definitieve besluitvorming over de voorgenomen aanleg of wijzigingen van infrastructuur. Conform de Richtlijn speelt de VVE een belangrijke rol bij de keuze van een tracé. Het uitgangspunt voor de VVE zijn de criteria benoemd in bijlage I van de Richtlijn.

In de beoordeling van een weg wordt een toelichting gegeven bij de verkeersveiligheidsoverwegingen die geleid hebben tot de keuze voor het voorgestelde ontwerpalternatief. De beoordeling bevat voorts ook alle relevante informatie die nodig is voor een kosten-batenanalyse van de verschillende beoordeelde alternatieven.

In beknopte weergave worden de volgende stappen genomen:

Voorbereiding
- stap 1: Bepalen noodzaak Verkeersveiligsheidseffectbeoordeling
- stap 2: Verzamelen basisgegevens
- stap 3: Bepalen invloedsgebied verkeersveiligheid

Bepalen verkeersveiligheidsrisico's onderzoekstracé
- stap 4a: Verkeersveiligheidsrisico's - ongevalspatronen
- stap 4b: Verkeersveiligheidsrisico's - patiëntenkaart
- stap 4c: Verkeersveiligheidsrisico's - VOA
- stap 5: Beheersen verkeersveiligheidsrisico's huidige situatie
- stap 6: Verkeersveiligheidsrisico's - slachtofferongevallen

Bepalen verkeersveiligheidsrisico's omgeving
- stap 7: Impact omgeving - overige rijkswegen
- stap 8: Impact omgeving - onderliggend wegennet

Gebundelde beoordeling verkeersveiligheid
- stap 9: Beoordeling verkeersveiligheidsniveau alternatieven
- stap 10: Bepalen voorkeursalternatief verkeersveiligheid
- stap 11: Leemten in kennis

De methodiek maakt het mogelijk om het verkeersveiligheidsniveau tussen het referentiealternatief en de ontwerpalternatieven te vergelijken.

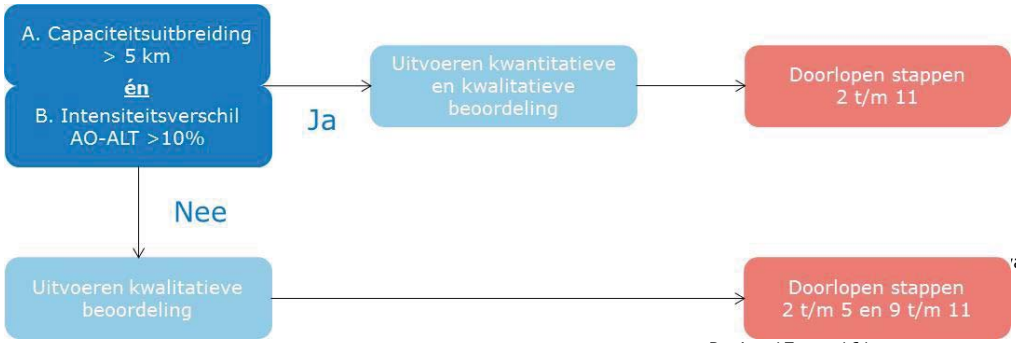
B.8 Stap 1: Bepalen noodzaak Verkeersveiligheidseffectbeoordeling

De eerste stap betreft het besluit of geen, een volledige of een gedeeltelijke VVE moet worden opgesteld. Afhankelijk daarvan worden de overeenkomstige stappen uit de methodiek doorlopen:
- Een VVE wordt altijd uitgevoerd indien sprake is van een planstudie (verkenningsfase), ongeacht de aanwezigheid van een alternatievenvergelijking. Op het moment dat het voorgesteld ontwerpalternatief reeds in de scope van een project is vastgelegd, dient alsnog de VVE te worden uitgevoerd waarbij de vergelijking dient verschil te worden gemaakt tussen het ontwerpalternatief "niets-doen" en "voorkeur".
- Indien er geen of nauwelijks verkeersveiligheidsrisico's zijn verbonden aan een project (zie Kader Verkeersveiligheid deel A, hoofdstuk 1.8) dan hoeft geen VVE plaats te vinden.
- Wanneer de fysieke ingreep gering is, de te nemen maatregelen in de ontwerpalternatieven nagenoeg gelijk zijn en weinig verschil is in de verdeling van verkeersstromen tussen de referentiesituatie en ontwerpalternatieven, is het niet zinvol alle stappen van de VVE-methodiek uit te voeren. Tussen de ontwerpalternatieven zal weinig onderscheidend vermogen zitten, waardoor een kwantitatieve beoordeling niet zinvol is uit te voeren. Stap 6 en 7 voor het bepalen van de verkeersveiligheidsrisico's kunnen in dat geval niet worden ingevuld. In dat geval is er geen kwantitatieve input voor de MKBA.
- In alle andere gevallen dient een volledige VVE te worden uitgevoerd.

De argumentatie voor het niet volledig uitvoeren van de VVE, maakt onderdeel uit van de VVE-rapportage onder stap 1. Deze argumentatie wordt afgestemd met de eerste lijnsadviseur verkeersveiligheid van het betreffende Regionale Organisatieonderdeel RWS.

Methodiek

A. Het infrastructuurproject bevat minimaal een capaciteitsuitbreiding van 5 km lengte **<u>én</u>**
B. de etmaalintensiteit op het onderzoekstracé tussen de huidige situatie en minimaal één ontwerpalternatief bedraagt minimaal 10 procent[1].



van de VVE-

Figuur B.8-1, Beslisschema te doorlopen stappen VVE-methodiek

B.9 Stap 2: Verzamelen basisgegevens

Specifieke gegevens die nodig zijn voor het uitvoeren van de VVE-methodiek en de daarin te doorlopen stappen zijn opgenomen in tabel B.9-1. Hierbij is aangegeven waar en bij wie de gegevens doorgaans verkrijgbaar zijn.

	Basisgegevens	Bron	Instantie
I	Situatietekeningen referentiealternatief en ontwerpalternatieven	-	Projectteam RWS infrastructuurproject
II	Verkeerscijfers referentiealternatief en ontwerpalternatieven	Verkeersmodel	RWS Regionaal Organisatieonderdeel - adviseur verkeer
III	Ongevallengegevens	BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland)	RWS CIV (te raadplegen met ViaStat-Online of Veras)
IV	Risicocijfers RWS per wegtype (ongevallen per miljoen motorvoertuig-kilometers)	Bestand RWS Risicocijfer Verkeersveiligheid	RWS GPO Wegen en Geotechniek
V	Kencijfers maatschappelijke kosten	-	RWS WVL
VI	Verkeersveiligheidsrisico's huidige situatie	Patiëntenkaart	RWS Regionaal Organisatieonderdeel - adviseur verkeersveiligheid

Tabel B.9-1, Benodigde basisgegevens

Situatietekeningen

De situatietekeningen van de alternatieven bevatten minimaal de benodigde gegevens:

- geometrie [schaal 1:2.500]
- assen
- rijstroken
- rand verharding
- boogstralen
- principe dwarsprofiel [schaal 1:200]
- dwarsprofiel daar waar afwijkend van principe dwarsprofiel [schaal 1:200]
- horizontaal en verticaal alignement [lengteschaal 1:2.500, hoogteschaal 1:200]
- kunstwerken
- landschappelijke aspecten [bomen, sloten]
- bermen [berminrichting]
- geluidsmaatregelen
- bewegwijzering [praatplaatje portalenplan]
- ontwerpsnelheid en maximumsnelheid

[deze lijst wordt nog definitief gemaakt op basis van een totaaloverzicht van benodigde gegevens per verkeersveiligheidsbeoordelingsmoment]

Verkeerscijfers

Om een uitspraak te kunnen doen over de verkeersveiligheid per ontwerpalternatief is specifieke output uit het verkeersmodel benodigd. Voor verkenningen en planuitwerkingen wordt gewerkt met het Nederlands Regionaal Model [NRM]. Het uitvragen van modelgegevens sluit om deze reden aan bij het *Kwaliteitsplan verkeersgegevens*, wat een nadere uitwerking is van de in het *Kader Toepassing NRM* (voorheen *Protocol NRM*

gebruik) beschreven werkwijze gericht op de kwaliteitsborging van het gebruik van het Nederlands Regionaal Model (NRM) in aanlegprojecten. Dit *Kwaliteitsplan* beschrijft de te hanteren werkafspraken en op te leveren producten, ten behoeve van de kwaliteitsborging, bij het maken van verkeersprognoses voor het hoofdwegennet met het NRM en het verrijken[2] van de NRM-uitvoer ten behoeve van de berekening van de effecten op economie, geluid, lucht natuur en verkeersveiligheid. Het gebruik van een ander verkeersmodel dan het NRM wordt met redenen omkleed, afgestemd en vastgelegd in het validatieoverleg met WVL. Het beoordelen van de verkeersveiligheid kan pas van start gaan zodra kan worden aangetoond dat de verkeerskundige conclusies voortkomend uit de verkeersprognoses, plausibel zijn en wat de eventuele beheersbare restrisico's zijn.

Voor het bepalen van de nut en noodzaak (stap 1), het bepalen van het invloedsgebied verkeersveiligheid (stap 3), het bepalen van verkeersveiligheidsrisico's (stap 4c) en het bepalen van de verkeersveiligheidsrisico's op basis van I/C-verhoudingen en verkeersprestatie en I/C-verhouding (stap 6, 7 en 8) is het noodzakelijk een aantal basisgegevens vanuit CUBE VOYAGER naar ARCGIS format geëxporteerde netwerken geleverd te krijgen voor het gehele etmaal en de onderscheiden dagdelen:

- verschilplots etmaalintensiteit "niets-doen" en ontwerpalternatieven per ontwerpalternatief voor het planjaar gevisualiseerd
- verkeersintensiteit, onderverdeeld naar modaliteit personenauto, middelzwaar en zwaar vrachtverkeer
- wegtype (wegcategorie: autosnelweg 2x2, autoweg 2x1, gebiedsontsluitingsweg, etc.)
- wettelijke maximumsnelheid
- lengte van de link
- wegcapaciteit
- I/C-verhouding

Standaard wordt in het verkeersmodel gewerkt met werkdagintensiteiten. Voor het berekenen van de verkeersprestatie in deze verkeersveiligheidsmethodiek wordt gewerkt met weekdagintensiteiten, waarbij een omrekening plaatsvindt op basis van de rekenregels die zijn opgenomen in het *Voorschrift voor het NRM gebruik ten behoeve van Milieustudies* (Bijlage E van het *Kwaliteitsplan verkeersgegevens*).

Risicocijfers verkeersveiligheid
RWS GPO heeft een gevalideerd, landelijk, basisbestand voor het Rijkswegennet met risicocijfers verkeersveiligheid en grafieken voor de relatie ongevalsrisico en I/C-verhouding. Deze gegevens zijn onderscheiden naar wegtype. De meest actuele risicocijfers en grafieken zijn beschikbaar op intranet RWS:
http://corporate.intranet.rws.nl/Kennis_en_Expertise/Kennisvelden/Veiligheid/Verkeersveiligheid/Kaders_en_onderwerpen/Verkeersveiligheidseffectbeoordeling/

B.10 Stap 3: Bepalen invloedsgebied verkeersveiligheid

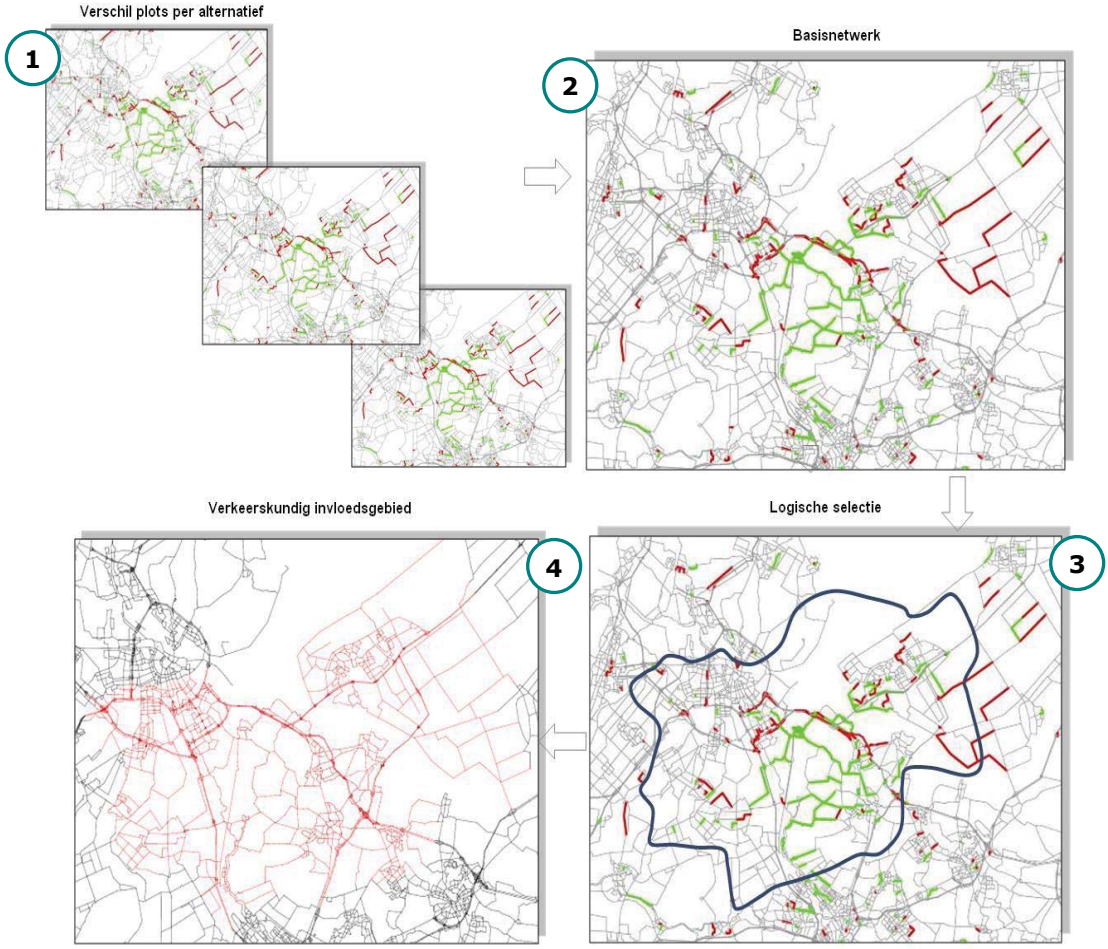
Naast de effecten van verkeersveiligheid op het rijkswegennet is het ook van belang de effecten van een infrastructuurproject op het omliggende wegennet in beeld te brengen. De maatregel -de capaciteitsuitbreiding op het onderzoekstracé- is van invloed op de hoeveelheid verkeer. Door het onderzoekstracé te onderscheiden van de overige rijkswegen en het onderliggend wegennet wordt het effect van de maatregel op de hoeveelheid verkeer op de verschillende wegtypen inzichtelijk, waaronder het effect op sluip- en doorgaand verkeer. Het invloedsgebied verkeersveiligheid wordt bepaald op basis van de intensiteitenverschillen tussen de ontwerpalternatieven en het referentiealternatief per ontwerpalternatief.

[2] De term 'verrijking' wordt gebruikt als algemene term voor verschillende nabewerkingen op de uitvoer van het NRM.

In het invloedsgebied worden de volgende wegen onderscheiden:
- onderzoekstracé inclusief aansluitpunten
- overige rijkswegen
- onderliggend wegennet

Uitgangspunten
- De wegen in het NRM zijn het basisuitgangspunt.
- Uitgegaan wordt van gemiddelde weekdagintensiteit.
- Het onderliggend wegennet beslaat in de VVE de regionale stroomwegen, de gebiedsontsluitingswegen binnen en buiten de bebouwde kom en de erftoegangswegen buiten de bebouwde kom. De erftoegangswegen binnen de bebouwde kom worden uitgesloten.
- Het invloedsgebied verkeersveiligheid wordt gevormd door de wegen binnen het invloedsgebied waar de gemiddelde weekdagjaarintensiteit 10 procent of meer wijzigt in een ontwerpalternatief ten opzichte van het referentiealternatief.
- Voor een infrastructuurproject gericht op A-wegen worden wegen met een intensiteit lager dan 2.500 motovoertuigen per etmaal niet meegenomen in het invloedsgebied verkeersveiligheid, tenzij deze wegen in logisch verkeerskundige gebied liggen (zie figuur B.10-1).
- Voor een infrastructuurproject gericht op N-wegen ligt deze grens op 1.000 motorvoertuigen per etmaal.
- Een sluitend netwerk binnen het invloedsgebied is belangrijker dan de bovengenoemde ondergrenzen in intensiteit.
- Indien sprake is van ontvlechting worden de hoofdrijbanen en parallelrijbanen in dezelfde rijrichting als apart wegvakken opgenomen.
- Het invloedsgebied is voor alle ontwerpalternatieven gelijk.
- Het invloedsgebied verkeersveiligheid zo klein mogelijk houden. Hoe groter het invloedgebied hoe minder onderscheidend vermogen ontstaat tussen de ontwerpalternatieven.

Methodiek
A. De werkdagintensiteiten uit het NRM omrekenen naar weekdagintensiteit op basis van de rekenregels die zijn opgenomen in het Voorschrift voor het NRM gebruik ten behoeve van Milieustudies (Bijlage E van het Kwaliteitsplan verkeersgegevens). Voor de omrekening van werkdag naar weekdag worden in de applicatie luchtkwaliteit afzonderlijke factoren berekend voor het personenauto- en vrachtverkeer. Deze factoren worden in deel 1 van de applicatie luchtkwaliteit afgeleid van ingevoerde MTR-gegevens op etmaalniveau. Er worden geen aparte factoren gehanteerd voor de spitsperioden. Omdat als uitgangspunt geldt dat er geen structurele congestie in het weekend is, zijn deze niet relevant.
B. Per ontwerpalternatief een verschilplot maken tussen "niets doen" als autonome ontwikkeling van de referentiesituatie en het betreffende ontwerpalternatief op basis van aantallen motorvoertuigen per etmaal voor het planjaar.
C. Per verschilplot de wegen selecteren met een verschil van minimaal 10 procent in intensiteit met een minimum intensiteit van 2.500/1.000 motorvoertuigen per etmaal.
D. Van alle verschilplots de geselecteerde wegen uit stap B samenvoegen.
E. Een kordon trekken om de geselecteerde wegen en het netwerk sluitend maken, zodat een realistisch invloedgebied ontstaat waarin zich alternatieve routes bevinden. Het is de kunst een goede balans te vinden tussen de grootte van het invloedsgebied en de aanwezigheid van alternatieve routes. Wegen die 'communiceren' met het onderzoekstracé dienen bijvoorbeeld meegenomen te worden. In figuur B.10-1 is ter illustratie een voorbeeld opgenomen van een logisch sluitend invloedsgebied.



Figuur B.10-1, Voorbeeld invloedgebied verkeersveiligheid

Informatie over het wegtype is te halen uit de basisinformatie die vanuit het verkeersmodel is opgevraagd. Geadviseerd wordt de output van het verkeersmodel grondig te controleren met bijvoorbeeld luchtfoto's of de ontwerptekeningen per alternatief. In het vervolg van de aanpak wordt gerekend met risicocijfers (per wegtype). Indien het wegtype niet juist is opgenomen in de tussentijdse database, dan ontstaat extrapolatie van foutieve data. De controle is daarom essentieel.

Het invloedsgebied wordt verplicht voorgelegd aan de adviseur verkeersveiligheid van het betreffende Regionale Organisatieonderdeel RWS als een go-nogo beslissing voordat met stap 7 wordt begonnen.

B.11 Bepalen verkeersveiligheidsrisico's onderzoekstracé

De onderstaande stappen 4 t/m 6 zijn van toepassing op het bepalen van de verkeersveiligheidsrisico's op het onderzoekstracé inclusief de aansluitpunten, zoals een kruispunt met het OWN.

B.12 Stap 4a: Verkeersveiligheidsrisico's - ongevalspatronen

Voor het onderzoekstracé inclusief de aansluitpunten ongevalspatronen bepalen op basis van de beschikbare meest recente ongevallengegevens vanaf 2001 uit het Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland [BRON]. Dit is in lijn met het basisjaar (gemiddelde 2001-2003) van de SVIR doelstelling verkeersveiligheid. Aan de hand van een aantal

ongevalskenmerken, zoals aard ongeval, manoeuvre, toedracht, voertuigtype en tijdstip de meest voorkomende en dominante ongevalspatronen locatiespecifiek in kaart brengen.

B.13 Stap 4b: Verkeersveiligheidsrisico's - patiëntenkaart

De lijst van verkeersongevallenlocaties uit stap 4a aanvullen met de bestaande risico's uit de patiëntenkaart verkeersveiligheid. De patiëntenkaart is een database met bestaande verkeersveiligheidsrisico's op rijkswegen in de huidige situatie die nog niet zijn aangepakt.

B.14 Stap 4c: Verkeersveiligheidsrisico's - VOA

In stap 4a en b zijn de verkeersveiligheidsrisico's bepaald aan de hand van beschikbare data. In stap 4c wordt deze lijst aangevuld met potentieel verkeersonveilige locaties door middel van de methodiek Verkeersveiligheid Op Auto(snel)wegen [VOA].

De VOA is een risicomethodiek voor het vroegtijdig herkennen, beoordelen en beheersen van verkeersveiligheidsrisico's in aanleg- en onderhoudsprojecten van auto(snel)wegen in (toekomstig) beheer van Rijkswaterstaat. De VOA-risicomethodiek is een proactief verkeersveiligheidsinstrument en is daarmee gericht op het voorkomen van verkeersveiligheidsrisico's door de risico's en de ernst van de risico's inzichtelijk te maken, te bespreken en af te wegen. De focus ligt daarbij op de verkeersveiligheid in relatie met het wegontwerp, wegbeeld en het gedrag en beleving van weggebruikers zelf (human factors).

Inhoudelijk gezien bevat de VOA-risicomethodiek drie hoofdonderdelen, waarmee verkeersveiligheid in een project op alle aspecten wordt ingevuld. Het gaat daarbij om:

- het signaleren en detecteren van potentieel risicovolle situaties aan de hand van attentiepunten;
- het signaleren en detecteren van potentieel risicovolle situaties aan de hand van vijf verkeersveiligheidsprincipes door middel van de methodiek rittenanalyse;
- het inschalen van geconstateerde verkeersveiligheidsrisico's naar ernst door middel van de gekwantificeerde risico index (risicomatrix) waarbij de potentiële ongevalskans in relatie tot het potentiële letselrisico staat.

Niet alle attentiepunten zijn in iedere fase van een project van toepassing. Voor de VVE worden de attentiepunten aangehouden, zoals is weergegeven in tabel E.4-1.

B.15 Resultaat stap 4: Rapportage kwalitatieve beoordeling

Per ontwerpalternatief vindt een kwalitatieve beoordeling volgens de VOA-risicomethodiek plaats. De werkwijze van de VOA-risicomethodiek is in detail terug vinden in het kader Verkeersveiligheid deel B, bijlage E.

De verkeersveiligheidsrisico's uit stap 4 (a t/m c) worden per ontwerpalternatief vastgelegd in de rapportage format VOA dat is weergegeven in bijlage X. De gehele VOA-rapportage is een bijlage van de VVE-rapportage. In de hoofdtekst van de VVE-rapportage wordt per ontwerpalternatief een samenvatting en toelichting opgenomen van de geconstateerde verkeersveiligheidsrisico's in het wegontwerp, resulterend in een kwalitatieve beoordeling per ontwerpalternatief conform tabel B.15-1.

Verkeersveiligheidsniveau kwalitatief	Alternatief A "niets-doen"	Alternatief B	Alternatief C
Resultaat beoordeling verkeersveiligheidsniveau			

Tabel B.15-1, Verkeersveiligheidsniveau onderzoekstracé kwalitatief per ontwerpalternatief

B.16 Stap 5: Beheersen verkeersveiligheidsrisico's huidige situatie

Conform onderstaand format (tabel B.16-1) wordt per ontwerpalternatief inzichtelijk gemaakt of een verkeersveiligheidsrisico in de huidige situatie (stap 4a, b en c huidige situatie) wordt weggenomen met de realisatie van een ontwerpalternatief. De ernstklasse en kleur bepalen de mate waarin het risico wijzigt.

Risico-nummer	Locatie-omschrijving	Steekwoorden afwijking en/of het verkeersveiligheidsprobleem	Alternatief A "niets-doen"	Alternatief B	Alternatief C
Resultaat beoordeling verkeersveiligheidsniveau					

Tabel B.16-1, Beheersbaarheid verkeersveiligheidsrisico's huidige situatie

Ontwerpalternatieven kunnen ook tot nieuwe verkeersveiligheidsrisico's leiden die in de huidige situatie niet voorkomen. Deze zijn niet verwerkt in bovenstaand overzicht, maar maken onderdeel uit van het totale overzicht per ontwerpalternatief op basis van de resultaten uit stap 4a, b en c.

B.17 Stap 6: Verkeersveiligheidsrisico's - aantal slachtofferongevallen

De volgende stap voor het bepalen van de verkeersveiligheidsrisico's op het onderzoekstracé is het prognosticeren van het aantal slachtofferongevallen in het planjaar. Per ontwerpalternatief wordt op basis van het landelijke ongevalsrisico naar I/C-verhouding het aantal slachtofferongevallen bepaald op het onderzoekstracé inclusief de aansluitpunten en daarmee bepaald of het verkeersveiligheidsniveau in het planjaar (veel) toeneemt, gelijk blijft of (veel) afneemt.

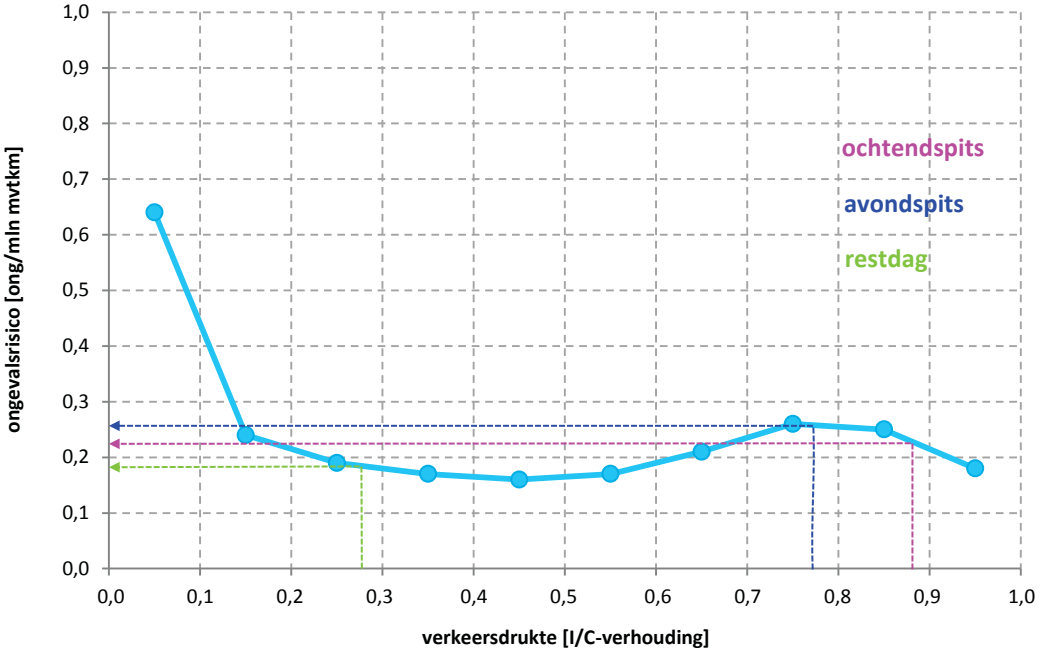
RWS GPO heeft een gevalideerd, landelijk, basisbestand voor het Rijkswegennet met risicocijfers verkeersveiligheid en grafieken voor de relatie ongevalsrisico en I/C-verhouding. Deze gegevens zijn onderscheiden naar wegtype. De meest actuele risicocijfers en grafieken zijn beschikbaar op intranet RWS: http://corporate.intranet.rws.nl/Kennis_en_Expertise/Kennisvelden/Veiligheid/Verkeersveiligheid/Kaders_en_onderwerpen/Verkeersveiligheidseffectbeoordeling/.

Het risicocijfer Rijkswaterstaat is gedifferentieerd naar wegtype op basis van het aantal ongevallen per miljoen motorvoertuigkilometers over de periode 2004-'meest recent'. Per wegtype is een curve bepaald, waarbij het ongevalsrisico is onderscheiden naar I/C-klasse per stap van 0,1. Voor spitsstroken is tevens nog onderscheid gemaakt naar geopende en gesloten toestand.

Methodiek
Om per ontwerpalternatief het aantal slachtofferongevallen te bepalen, worden de volgende stappen doorlopen:

A. I/C-verhouding bepalen
   Per wegtype de capaciteit en intensiteit van de weg bepalen op basis van het NRM [CUBE VOYAGER] voor de huidige situatie, het referentiealternatief en de ontwerpalternatieven. Voor de onderscheiden dagdelen ochtendspits [7-9 uur], avondspits [16-18 uur] en restdag [9-16 uur en 18-7 uur] de gewogen gemiddelde I/C-verhouding bepalen.
B. Project risicocijfer verkeersveiligheid bepalen
   In de landelijk gewogen gemiddelde curve ongevalsrisico naar I/C-verhouding [basisbestand] per wegtype op basis van de in A bepaalde I/C-verhouding per dagdeel het bijbehorende ongevalsrisico koppelen. Deze stap gebeurt voor de huidige situatie, referentiealternatief en ontwerpalternatieven.

C. Omrekenen risicocijfer ongevallen naar risicocijfer slachtofferongevallen
   Voor de huidige situatie, referentiealternatief en ontwerpalternatieven wordt per onderscheiden dagdeel op basis van het aandeel slachtofferongevallen van het totaal aantal ongevallen op Rijkswegen over de meest recente vijf jaren het risicocijfer slachtofferongevallen bepaald.
D. Bepalen fictief en geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen
   Op basis van de verkeersprestatie [intensiteit NRM en wegvaklengte] en het risicocijfer slachtofferongevallen het fictief aantal slachtofferongevallen bepalen voor de huidige situatie en het geprognosticeerd aantal slachtofferongevallen voor het referentiealternatief en de ontwerpalternatieven, alle per onderscheiden dagdeel.



Figuur B.17-1, Voorbeeld grafiek ongevalsrisico naar I/C-verhouding wegtype …

Wegtype + aantal rijstroken onderzoekstracé	Huidige situatie			Alternatief A "niets-doen"			VVH-niveau
	I/C	Risico-cijfer	Fictief aantal sl.ongevallen	I/C	Risico-cijfer	Geprognosticeerd aantal sl.ongevallen	
ASW 1 rijstrook							
ASW 1 rijstrook + spitsstrook							
ASW 2 rijstroken							
ASW 2 rijstroken + spitsstrook							
ASW 3 rijstroken							
ASW 3 rijstroken + spitsstrook							n.v.t.
ASW 4 rijstroken							n.v.t.
ASW 4 rijstroken + spitsstrook							n.v.t.
ASW 5 rijstroken							n.v.t.
ASW 6 rijstroken							n.v.t.
Resultaat beoordeling verkeersveiligheidsniveau onderzoekstracé							

Tabel B.17-1, Verkeersveiligheidsniveau op basis van geprognosticeerd aantal slachtoffers per ontwerpalternatief

De verkeersprestatie wordt uitgedrukt per miljoen motorvoertuigkilometers (per jaar) en wordt als volgt berekend:

$$\text{verkeersprestatie} = \text{weglengte (km)} * \text{intensiteit (weekdag)} * 365 \text{ (dagen)} / 10^6$$

De risicocijfers verkeersveiligheid worden berekend per wegtype door het aantal ongevallen over een bepaalde periode te delen door de verkeersprestatie. Voor de verkeersprestatie wordt het laatste jaar gebruikt. De risicocijfers die worden berekend voor de huidige situatie worden project risicocijfers genoemd.

$$\text{risicocijfer} = \frac{\text{ongevallen (gemiddelde over een periode)}}{\text{verkeersprestatie wegvakken (laatste jaar)}}$$

Het project risicocijfer per wegtype wordt verkregen door de som van het aantal ongevallen van de afzonderlijke wegvakken (links) te delen door de som van de verkeersprestatie van de afzonderlijke wegvakken.

B.18 Bepalen verkeersveiligheidsrisico's omgeving

De onderstaande stappen 7 en 8 zijn van toepassing op het bepalen van de verkeersveiligheidsrisico's op de overige rijkswegen en het onderliggend wegennet die deel uitmaken van het in stap 3 bepaalde invloedsgebied verkeersveiligheid.

B.19 Stap 7: Impact omgeving - overige rijkswegen

Voor de overige rijkswegen die binnen het invloedsgebied verkeersveiligheid liggen, bepalen of het verkeersveiligheidsniveau (veel) toeneemt, gelijk blijft of (veel) afneemt. De methodiek is identiek aan stap 6.

Wegtype + aantal rijstroken onderzoekstracé	Huidige situatie			Alternatief A "niets-doen"			VVH-niveau
	I/C	Risico-cijfer	Fictief aantal sl.ongevallen	I/C	Risico-cijfer	Geprognosticeerd aantal sl.ongevallen	
ASW 1 rijstrook							
ASW 1 rijstrook + spitsstrook							
ASW 2 rijstroken							
ASW 2 rijstroken + spitsstrook							
ASW 3 rijstroken							
ASW 3 rijstroken + spitsstrook							n.v.t.
ASW 4 rijstroken							n.v.t.
ASW 4 rijstroken + spitsstrook							n.v.t.
ASW 5 rijstroken of meer							n.v.t.
Resultaat beoordeling verkeersveiligheidsniveau overige rijkswegen							

Tabel B.19-1, Verkeersveiligheidsniveau op basis van geprognosticeerd aantal slachtoffers per ontwerpalternatief

B.20 Stap 8: Impact omgeving - onderliggend wegennet

Voor het onderliggend wegennet is het te omvangrijk een dergelijk exercitie als in stap 6 en 7 uit te voeren. Meest belangrijk is te bepalen of een ontwerpalternatief het effect heeft verkeer van het relatief onveilige onderliggend wegennet weg te trekken naar het relatief veilige Rijkswegennet. Per ontwerpalternatief wordt op basis van een verschuiving in verkeersprestatie [NRM] de inschatting gemaakt of het verkeersveiligheidsniveau op het onderliggend wegennet (veel) toeneemt, gelijk blijft of (veel) afneemt.

Wegtype	Huidige situatie	Alternatief A "niets-doen"	Alternatief B	Alternatief C
	Verkeersprestatie	Verkeersprestatie	Verkeersprestatie	Verkeersprestatie
OWN				
RWN				
Resultaat beoordeling verkeersveiligheidsniveau OWN				

Tabel B.20-1, Verkeersveiligheidsniveau onderliggend weggennet per ontwerpalternatief

B.21 Resultaat stap 6, 7 en 8: Rapportage kwantitatieve beoordeling

Als totaalresultaat van de kwantitatieve beoordelingen uit de voorgaande stappen wordt tabel B.21-1 ingevuld.

Wegtype	Alternatief A "niets-doen"	Alternatief B	Alternatief C
RWN-onderzoekstracé			
RWN-omgeving			
OWN-omgeving			
Resultaat beoordeling verkeersveiligheidsniveau			

Tabel B.21-1, Verkeersveiligheidsniveau kwantitatief per ontwerpalternatief

B.22 Gebundelde beoordeling verkeersveiligheid

In de stappen 9 tot en met 11 worden de ontwerpalternatieven tegen elkaar afgezet en gewogen en wordt uiteindelijk het voorkeursalternatief bepaald vanuit het perspectief van verkeersveiligheid.

B.23 Stap 9: Beoordeling verkeersveiligheidsniveau ontwerpalternatieven

De verschillende beoordelingen uit de rapportages kwalitatieve beoordeling (B.15) en kwantitatieve beoordeling (B.21) worden samengevoegd conform onderstaand format (tabel B.23-1) en leiden tot één **absolute beoordeling** per ontwerpalternatief (scope onderzoek tracé plus invloedsgebied). De meerwaarde van ieder ontwerpalternatief wordt daarbij gewogen aan de bestaande situatie (alternatief A "niets-doen").

Beoordeling verkeersveiligheid - absoluut	Alternatief A "niets-doen"	Alternatief B	Alternatief C
Resultaat kwalitatief			
Resultaat kwantitatief			
Cumulatief resultaat verkeersveiligheidsniveau			

Tabel B.23-1, Gebundelde absolute beoordeling verkeersveiligheidsniveau per ontwerpalternatief

Het resultaat van de gebundelde absolute beoordeling per ontwerpalternatief geeft inzicht in de bijdrage die een ontwerpalternatief levert aan het bereiken van de projectdoelstelling verkeersveiligheid, waarvan het principe is beschreven in B.6. De bijdrage van het infrastructuurproject aan de nationale verkeersveiligheidsdoelstelling [SVIR] is slechts zichtbaar in algemene zin en niet uitgedrukt in waarden.

B.24 Stap 10: Bepalen voorkeursalternatief verkeersveiligheid

Op basis van het resultaat van de gebundelde beoordeling van het verkeersveiligheidsniveau per ontwerpalternatief uit stap 9 alle ontwerpalternatieven tegen elkaar wegen als **relatieve beoordeling**, resulterend in een rangorde van de ontwerpalternatieven, waarbij het ontwerpalternatief "niets-doen" als uitgangspunt neutraal scoort. Conform format tabel B.24-1.

Beoordeling verkeersveiligheid - relatief	Resultaat beoordeling verkeersveiligheidsniveau	Rangorde	Score
Huidige situatie			0
Alternatief A "niets-doen"		2	-
Alternatief B		1	++
Alternatief C		3	--

Tabel B.24-1, Voorkeursalternatief verkeersveiligheid

Het resultaat van de relatieve beoordeling dient te allen tijde te worden voorzien van een toelichting en vertaling naar de scoretabel zoals toegepast in het betreffende infrastructuurproject conform onderstaand format. Het kan bijvoorbeeld namelijk voorkomen dat een ontwerpalternatief niet negatief scoort ten opzichte van het alternatief "niets-doen" en toch relatief veel of hoog geclassificeerde verkeersveiligheidsrisico's kent. Daarnaast moet men bewust zijn dat de verkeersveiligheidsrisico's die zijn gekoppeld aan het ontwerpalternatief "niets doen" kunnen zijn verzwaard, bijvoorbeeld als gevolg van een toename in intensiteit dat leidt tot een hogere I/C-verhouding.

Score	Toelichting	Omschrijving
++	Positief ten opzichte van alternatief A "niets-doen"	Een significante toename van de verkeersveiligheid ten opzichte van het ontwerpalternatief "niets-doen"
+	Licht positief ten opzichte van alternatief A "niets-doen"	Een toename van de verkeersveiligheid ten opzichte van het ontwerpalternatief "niets-doen"
0	Neutraal	Verkeersveiligheid blijft gelijk aan het ontwerpalternatief "niets-doen"
-	Licht negatief ten opzichte van alternatief A "niets-doen"	Een toename van de verkeersonveiligheid ten opzichte van het ontwerpalternatief "niets-doen"
--	Negatief ten opzichte van alternatief A "niets-doen"	Een toename van de verkeersonveiligheid ten opzichte van het ontwerpalternatief "niets-doen"

Tabel B.24-2, Scoretabel verkeersveiligheid

B.25 Stap 11: Leemten in kennis

In deze stap worden eventuele leemten in kennis genoteerd die van invloed zijn op het resultaat van de VVE.

B.26 Opstellen VVE-rapport

De verkeersveiligheidseffectbeoordeling wordt in een separaat rapport opgeleverd. De procedure van de VVE in het volgen van de stappen 1 tot en met 11 dient in de structuur van de rapportage herleidbaar te zijn, waarbij de presentatie van de verkeersveiligheidsrisico's en de daaraan gekoppelde beoordelingen minimaal in het voorgeschreven format is aangehouden. Naast de gevolgde werkwijze, zijn de gebruikte input inzichtelijk en de totstandkoming van de verkeersveiligheidsrisico's en de beoordeling van de zwaarte van deze risico's herleidbaar. De resultaten uit elke stap zijn beargumenteerd of voorzien van een toelichting.

Er is geen dummy-rapportage die moet worden gevolgd. De rapportage is zelfstandig te lezen en dient in het geval van alternatievenvergelijking als input voor de keuze van het voorkeursalternatief en de daaropvolgende Planuitwerking.

De VVE-rapportage wordt ter visie gelegd en dient als verantwoording voor de toetsende instantie.

B.27 Leveren output

De gegevens van de verkeersveiligheidseffectbeoordeling worden geleverd aan de andere disciplines en fasen. Het betreft de volgende gegevens:

- Input voor (M)KBA. Dit betreft het theoretisch bepaalde aantal slachtoffers per ontwerpalternatief aangevuld met de maatschappelijke kosten die zijn verbonden aan een verkeersslachtoffer.
- Input om te kunnen komen tot definitieve besluitvorming over de voorgenomen aanleg of wijzigingen van infrastructuur [voorkeursalternatief].
- Input voor de planuitwerkingsfase. De resterende verkeersveiligheidsrisico's in het wegontwerp moeten worden weggenomen in de planuitwerkingsfase of in een managementbeslissing worden geaccepteerd, waarbij alle relevante beslisinformatie meeweegt in het besluit. Dergelijke besluiten zijn herleidbaar en inzichtelijk voor de interne kwaliteitsborging. De belangrijkste risico's en aandachtspunten worden na keuze van het voorkeursalternatief vastgelegd in de projectdocumentatie.

C. Verkeersveiligheidsaudit (VVA)

Inhoudsopgave

C. Verkeersveiligheidsaudit (VVA)—29
C.1 Wettelijke kader—30
C.2 Definitie Verkeersveiligheidsaudit—30
C.3 Positionering in het ontwerpproces—30
C.4 Toepassen van de Verkeersveiligheidsaudit—30
C.5 Kenmerken van de Verkeersveiligheidsaudit—31
C.6 Uitvoering van de Verkeersveiligheidsaudit—31
C.7 Auditprocedure VVA—31
C.8 Uitgangspunten bij de opdrachtverstrekking voor het uitvoeren van audits—32
C.9 Veilige uitvoering van VVA-3 en VVA-4—34
C.10 Auditrapportage—34
C.11 Toelichting van bevindingen—36
C.12 KoVa rol en taken—36
II. Rapportage format VVA—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

C.1 Wettelijke kader

Het wegontwerp, wegaanpassingen en BOO op het rijkswegennet moet voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de WW-RWS), het wettelijk kader (Wet beheer rijkswaterstaatswerken; Wbr), de uitvoeringsregeling en het Kader VVH.

C.2 Definitie Verkeersveiligheidsaudit

In de Wbr. is de Verkeersveiligheidsaudit (VVA) als volgt gedefinieerd (Wbr art. 11a):

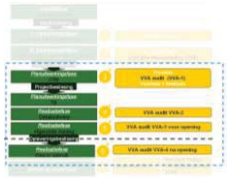
"Een onafhankelijke, gedetailleerde, systematische en technische verkeersveiligheidscontrole van de ontwerpkenmerken van een infrastructuurproject[3], in alle fasen van het project van planning tot eerste gebruik."

Achtergrond informatie over het auditwerk, het doel en het effect is te vinden op de website www.verkeersveiligheidsaudits.nl

C.3 Positionering VVA in het plan- en ontwerpproces

Volgens de Wbr. artikel 11c, 1e lid, onder b worden verkeersveiligheidsaudits uitgevoerd in de volgende fasen van de voorbereiding van een infrastructuurproject:

- VVA-1: Planuitwerkingsfase van het OTB
- VVA-2: Realisatiefase van het gedetailleerde ontwerp
- VVA-3: Realisatiefase voor de ingebruikneming
- VVA-4: Realisatiefase van eerste gebruik



Zie figuur 2.2-1 deel A van het kader Verkeersveiligheid voor de positionering van verkeersveiligheidsaudits ten opzichte van alle wettelijke beoordelingsmomenten en interne toetsen van Rijkswaterstaat.

In de Wbr, in het Mirt en in het onwerpproces worden voor de verschillende fasen in het planproces niet dezelfde terminologie gebruikt voor de producten die geaudit worden:

Audits	Wbr.	Wegontwerp	Planfase Mirt
VVA1	Voorontwerp	Integraal Inpassend Ontwerp voor OTB (IIO OTB)	Planuitwerkingsfase OTB/MER
VVA2	Gedetailleerd ontwerp	Definitief ontwerp (DO-3D) of Uitvoeringsontwerp (UO)	Realisatiefase
VVA3	Voor in gebruikname van de weg	Fysieke situatie van de weg voor ingebruikname	Realisatiefase
VVA4	Eerste gebruik van de weg	Fysieke situatie van de weg in gebruik	Realisatiefase

C.4 Toepassen van de Verkeersveiligheidsaudit

De toepassing van verkeersveiligheidsaudits is beschreven in hoofdstuk 1.8 van deel A van het kader verkeersveiligheid. Als de verkeersveiligheidsaudit voor een infrastructuurproject verplicht is, is het ook verplicht om de audit op de vier aangegeven momenten te verrichten.

[3] Een infrastructuurproject is gedefinieerd als een project voor de bouw van nieuwe weginfrastructuur of voor de grondige wijziging van het bestaande wegennet met gevolgen voor de hoeveelheid verkeersstroom [Richtlijn 2008/96/EG van het Europees parlement en de Raad, 19 november 2008].

C.5 Kenmerken van de Verkeersveiligheidsaudit

Een Verkeersveiligheidsaudit dient te voldoen aan de volgende kenmerken:

- *onafhankelijk*: de personen die de audit uitvoeren mogen op geen enkele wijze betrokken zijn bij de voorbereiding en de uitvoering van het project waarvoor een audit moet worden uitgevoerd. De auditoren moeten gecertificeerd zijn en ingeschreven zijn bij het Kwaliteitsorgaan Verkeersveiligheidsauditors (KoVa) van Rijkswaterstaat.
- *gedetailleerd*: het ontwerp en de inrichting van de weg dient aan een kritische toets te worden onderworpen waarbij de verkeersveiligheid van alle weggebruikers in beschouwing moet worden genomen;
- *systematisch*: de audit moet op meerdere momenten in het ontwerp- en realisatieproces en op basis van de verschillende gebruikersomstandigheden van de weg(reconstructie) worden gehouden;
- *technisch*: de audit heeft betrekking op ontwerp- en inrichtingskenmerken inclusief human factors en verkeersmanagement die gezamenlijk het verkeersveiligheidsniveau bepalen.

C.6 Uitvoering van de Verkeersveiligheidsaudit

De uitvoering van de verkeersveiligheidsaudits wordt verricht onder toezicht van het Kwaliteitsorgaan Verkeersveiligheidsauditors (KoVa) conform het ministerieel vastgestelde "Voorschrift voor de Verkeersveiligheidsauditor Rijkswegennet 2016 ".

Informatie over de gecertificeerde auditors en hun voorgeschreven werkwijze is te vinden op de website www.verkeersveiligheidsauditors.nl, onder redactie van het KoVa. Daar is ook informatie te vinden over de wijze waarop auditors gecertificeerd worden en welke eisen aan hen gesteld worden, alsmede de rol en taken van het KoVa

C.7 Auditprocedure VVA

De audit procedure (VVA-1 tot en met VVA-4) wordt uitgevoerd in volgorde van de onderstaande 9 stappen:

1) *Contractuele verankering van de VVA*
   De opdrachtnemer van het werk heeft in zijn contract staan dat een VVA moet worden uitgevoerd.

2) *Informatieoverdracht aan de auditor/auditteam*
   De opdrachtnemer van het werk draagt er zorg voor dat de auditor/auditteam in het bezit is van de in hoofdstuk C.8 genoemde informatie.

3) *Uitvoeren audit*
   De audit wordt door de auditors/het auditteam uitgevoerd conform het "Voorschrift voor de auditors" [2016]. Aktie auditor/auditteam.
   De benodigde tijd voor het uitvoeren van de verschillende verkeersveiligheidsaudits en de benodigde tijd voor het doorvoeren van correcties van de aangetroffen afwijkingen dient door de opdrachtgever van de audit in werkplanning opgenomen te worden.

   Bij elke VVA is het uitgangspunt de audit wordt uitgevoerd op ontwerpen en wegsituaties die het eindstadium van de voorgeschreven werkfase van het ontwerp of de realisatie, naar mening van de opdrachtnemer Infrastructureel project, hebben bereikt.

4) *Opstellen/ toelichten concept auditrapport aan de opdrachtnemer & opdrachtgever van het werk.*
   Het auditrapport wordt conform de eisen die genoemd zijn in het "Voorschrift voor de auditors" [2016] opgesteld. In het auditrapport geeft het auditteam haar bevindingen weer met duidelijke vermelding van aard en omvang van het verkeersveiligheids risico. De in het auditrapport opgenomen verkeersveiligheidsrisico's worden

toegelicht aan de projectorganisatie van de opdrachtnemer en opdrachtgever van het werk. Daarbij zijn tenminste aanwezig van de zijde van de technisch projectmanager RWS, de technisch manager van de aannemer en de RWS VVH-adviseur.

Zie voorschrift voor de auditors voor het format van het auditrapport/reactienota

5) Opstellen reactienota (P.M.).
De opdrachtgever van de audit ontvang het auditrapport en stelt een reactienota op conform het hieronder weergegeven door een kolom aan het auditrapport toe te voegen waarin zijn zienswijze wordt gegeven per bevinding. In de reactienota wordt door de opdrachtnemer van het werk aangegeven:
- Welke risico's worden opgepakt (wat, hoe, en wanneer)
- Welke risico's worden met welke reden niet opgepakt.

6) Verwerken audit/reactienota
De aannemer en tevens opdrachtgever van de audit stuurt het auditrapport en de reactienota naar de RWS verkeersveiligheidsadviseur in de regio, die de netwerkdirecteur en/of de gemandateerde van het projectteam adviseert.

7) Besluitvorming en verbetermaatregelen
Besluitvorming over het omgaan met geconstateerde risico's en het implementeren van verbetermaatregelen zijn onderdeel van het besluitvormingsproces intern Rijkswaterstaat alsmede de daarvoor noodzakelijke afstemming met de opdrachtnemer van het werk (buiten de scope van de audit).

8) Tekening en archivering
De Directeur Netwerkontwikkeling van het Regionale Onderdeel tekent het auditrapport, reactienota en genomen besluiten. Het auditrapport wordt, samen met de reactienota en het uiteindelijke besluit van de opdrachtgever gearchiveerd. Het auditrapport met reactienota gaat niet mee ter visie, maar is wel op te vragen. Het geschetste auditproces is van toepassing op alle in hoofdstuk C.3 genoemde Verkeersveiligheidsaudits.

C.8 Uitgangspunten bij de opdrachtverstrekking voor het uitvoeren van audits

De verplichting tot het uitvoeren van een Verkeersveiligheidsaudit zijn opgenomen in de overeenkomst tussen de opdrachtgever en opdrachtnemer van het infrastructuurproject. De selectie van een auditleider en het verstrekken van de opdracht wordt door Rijkswaterstaat of door de opdrachtnemer van het infrastructuurproject gedaan[4]. Daarbij dient te worden vastgelegd voor welke auditfasen opdracht wordt verleend. De auditleider neemt daarna de verantwoordelijkheid voor het auditteam en de vereiste werkzaamheden op zich.

In de offerte-aanvraag en de opdrachtbrief aan het gecertificeerde auditteam vermeldt de opdrachtgever van de audit de vereiste gegevens:

- De auditfase waarvoor offerte wordt aangevraagd
- De naam/namen van de wegbeheerder(s)
- Het wegnummer of de wegnummers met hectometrering waarop de audit betrekking heeft en de wegcategorie(-en)
- Andere locatiekenmerken (gemeente- of plaatsnamen, straatnamen onderliggend wegennet voor zover relevant)
- De lengte van het wegvak (begin- en eind hectometrering)

[4] De aannemer kan hiervoor een adviesbureau of ingenieursbureau mandateren.

- Het aantal en de namen/nummers van de aansluitingen, de knooppunten, splitsingen, weefvakken, rijbanen
- De naam, telefoonnummer en mailadres van de contactpersoon bij de opdrachtgever
- De naam en telefoonnummer van de V&G coördinator binnen de organisatie van de opdrachtgever
- Eventuele aanvullende eisen aan het auditteam zoals het bezit van een VOL-certificaat.
- Welke voorgaande audits en auditfasen wel/niet zijn uitgevoerd
- Beschikbare documenten (tekeningen, rapportage) die ten behoeve van het opstellen van de offerte worden meegeleverd behorende bij de fase van het werk (zie hoofdstuk 3 van het kader Verkeersveiligheid deel A)
- De datum of de periode voor het uitvoeren van de audit
- De uiterste datum voor het indienen van de offerte
- De uiterste datum voor het stellen van vragen

De auditor is verplicht een onafhankelijkheidsverklaring af te geven bij het uitbrengen van een offerte volgens een vast format. De onafhankelijkheidsverklaring is een onderdeel van het gecertificeerd werken voor Rijkswaterstaat en daarmee een voorwaarde. Op deze wijze is het auditrapport een rechtsgeldig document.

Bij de offerte zal de auditleider de benodigde tijdsduur beargumenteerd aangeven. Geen audit is gelijk; daarom is er geen standaard doorlooptijd voor aan te geven.
Afhankelijk van de omvang en complexiteit, maar ook van de planfase mag het auditteam na het uitvoeren van de audit ruwweg 5 tot 15 werkdagen tijd plannen om een auditrapport op te leveren.

Bij de opdrachtverstrekking overhandigt de opdrachtgever van de audit de vereiste documenten en informatie. De aard en de inhoudelijke informatie van de benodigde documenten zijn afhankelijk van de fase waarin de audit wordt verricht. Er wordt uitsluitend gewerkt met door de opdrachtgever vrijgegeven tekeningen voor het uitvoeren van een audit, omdat er per fase maar één definitief rapport opgeleverd kan worden,. Het uitsluitend verstrekken van een DWG bestand en MX-modellen, is niet toegestaan; zij kunnen wel als hulpmiddel dienen. De bevindingenmoeten altijd traceerbaar zijn [5]

Ook mag er geen onduidelijkheid met de opdrachtgever van het infrastructuurproject bestaan over de staat van het werk en de status van de beschikbaar gestelde documenten voordat een auditopdracht wordt uitgevoerd.
Dit impliceert dat het uitvoeren van een audit op basis van werktekeningen en wegsituaties waarvan bij voorbaat vaststaat dat substantiële aanpassingen nodig zijn, is uitgesloten. De auditor kan desgewenst een lijst van de voorgeschreven documenten per auditfase aan de opdrachtgever ter beschikking stellen; Deze staat ook op de website.

Het is de verplichting van de opdrachtgever van de audit om te zorgen dat de juiste tekeningen, informatie worden gebruikt en dat de staat van het werk zodanig is dat de Verkeersveiligheidsaudit uitgevoerd kan worden (zie kader verkeersveiligheid deel A hoofdstuk 3). Hij/zij stemt de status van tekeningen af met de opdrachtgever van het infrastructuur project.

Het is niet de verantwoordelijkheid van de auditor als op basis van niet definitieve verkeerde tekeningen of niet auditwaardige wegvakken een audit wordt uitgevoerd. Indien blijkt dat niet de juiste gegevens voor de audit in de betreffende fase zijn verstrekt, dient deze geheel over gedaan te worden op kosten van de opdrachtgever van

[5]In verband met de vereiste mogelijkheid van een review dienen alle bestanden tenminste in pdf beschikbaar gesteld te worden.

de audit.
Indien door het KoVa wordt vastgesteld dat een audit onvolledig is wordt het rapport niet door het KoVa als geldig erkend.

De auditmomenten worden vooraf vastgelegd in de opdracht aan het auditteam, zodat het auditmoment wederzijdse goedkeuring heeft.

Het eerste auditmoment van de VVA3 wordt in overleg tussen auditteam en de opdrachtnemer van het infrastructuurproject gekozen waarbij als maatstaf moet worden aangehouden dat de weginrichting al zodanig compleet is dat een Verkeersveiligheidsaudit zinvol kan plaatsvinden en dat er nog gelegenheid is om vóór de in gebruikname door het verkeer de bevindingen te herstellen. Dit betreft in ieder geval de risicovolle punten, die ingebruikname voor verkeer in de weg staan.

C.9 Veilige uitvoering van VVA-3 en VVA-4

Uitgangspunt is dat het werken op een RWS-project onder risicovolle omstandigheden slechts is toegestaan als aan onderstaande veiligheidsvoorwaarden wordt voldaan.

Het uitvoeren van de audit VVA3, terwijl in het betreffende werkvak tegelijk nog werkzaamheden door de aannemer worden uitgevoerd, beschouwt het Rijkswaterstaat Veiligheidsmanagement als een **risicovolle omstandigheid**

Voor het uitvoeren van een audit gelden derhalve de volgende veiligheidsvoorwaarden:

- De auditor verricht alleen een audit als naar zijn oordeel zijn veiligheid voldoende is geborgd.
- De verkeersveiligheidsaudits in het werk mogen alleen worden verricht met de vereiste vergunningen en ontheffingen, verstrekt door de opdrachtgever
- Indien voor het veilig uitvoeren van de audit (tijdelijk) begeleiding/beveiliging nodig is, wordt deze door de opdrachtgever van de audit gerealiseerd..
- Over de wijze van veilige uitvoering worden in het voorgesprek, met name bij de VVA3 en VVA4, duidelijke afspraken gemaakt en vastgelegd.

C.10 Auditrapportage

Per auditfase wordt een auditrapport opgesteld door het Auditteam. Het rapport is een bondige weergave van het project en de (ontwerp)kenmerken die de verkeersveiligheid nadelig kunnen beïnvloeden. Conform het Voorschrift voor de auditors wordt het auditrapport opgesteld volgens een vast format.

Het auditteam levert per fase van het infrastructuurproject een auditrapport met een weergave van de bevinding, de oplossingsrichting en het veiligheidsrisico. In het rapport worden de risico's afzonderlijk benoemd en gewaardeerd. Niet alle bevindingen zijn immers van even groot belang en evenveel risicovormend. De nadruk ligt op het behalen van een voldoende verkeersveiligheidsniveau om een veilig gebruik van de weg te waarborgen.

De score komt tot stand op grond van het door de auditors bepaalde risico, waarbij gewerkt wordt met een kleurcode uit de onderstaande Risicotabel. Hiermee wordt zowel de omvang van het risico als de noodzaak en vorm van de maatregelen vastgelegd.

Laag risico	Licht verhoogd Risico	Verhoogd risico	Groot risico

Tabel C.10-1, Inschaling verkeersveiligheidsrisico's

Toelichting op de kleurcode:

Om een beeld te geven van wat er onder de verschillende kleurcodes wordt volstaan volgt een indicatieve beschrijving:

- Groen: ontbrekende onderdelen van uitrusting en inrichting, die niet direct tot een ongeval leiden en situaties die leiden tot weinig ongevallen met lichte schade of licht letsel.
- Geel: lokale situaties die al gauw frequent leiden tot een ongeval waarbij gemakkelijk ernstige tot zeer ernstige slachtoffers vallen
- Oranje: lokale situaties tot situaties over grote lengte die en dusdanig potentieel risico meebrengen dat er ernstige tot zeer ernstige slachtoffers vallen, waarbij ook nog gemakkelijk secundaire ongevallen kunnen ontstaan
- Rood: zeer risicovolle situaties en wegvakken die hoog frequent leiden tot zeer ernstige slachtoffers met kans op een rampzalige omvang

Voor het bepalen van het verkeersveiligheidsrisico maakt de auditor gebruik van de Risicomatrix Verkeersveiligheid (zie voorschrift voor de auditors)

De auditor neemt alle veiligheidsrisico's die worden geconstateerd op in het auditrapport, ook als de opdrachtgever van de audit van te voren aangeeft hier niets aan te kunnen veranderen.
Op grond van het rapport schrijft de opdrachtgever van de audit, de aannemer van het infraproject, een reactienota met voorstellen hoe met de bevindingen wordt omgegaan,

Met het inzenden van het ondertekende auditrapport en zo nodig door het geven van een door de opdrachtgever gevraagde mondelinge toelichting heeft het auditteam aan haar verplichtingen voldaan.

Voorlopige rapportages zijn niet toegestaan; deelrapportages in bepaalde gevallen wel. Dit betekent dat het in delen auditen van een werk i.v.m. bijvoorbeeld een gefaseerde openstelling van een wegvak wel mogelijk is. Na de gehele openstelling worden echter alle bevindingen gevat in één definitief auditrapport, geheel conform dit voorschrift.

Het opgeleverde auditrapport heeft de status definitief. Er mogen na indiening geen zaken worden gewijzigd noch door de auditor, noch op aanwijzing van de opdrachtgever. Het in omloop willen brengen van een tweede versie met hetzelfde rapportnummer is in strijd met de voorschriften. De opdrachtgever mag verwachten dat geen medewerking van de auditor wordt verkregen, die dit meldt bij het KoVa.

C.11 Toelichting van bevindingen

Het auditteam geeft in het rapport geen onderbouwing van de bevindingen, maar is duidelijk over het effect op de verkeersveiligheid (risico's) en vermeldt slechts een oplossingsrichting zonder verdere aanbeveling. De reden hiervoor is dat de auditors zijn gehouden zich blijvend terughoudend op te stellen om daarmee hun onafhankelijke positie te behouden. Zij mogen geen verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van het project op zich nemen. Dit is de reden dat de auditors geen advies of aanbeveling geven. De (eind)verantwoordelijkheid voor het ontwerp en de inrichting van de weginfrastructuur ligt bij de opdrachtgever van het infrastructuurproject, respectievelijk de gemandateerde projectorganisatie.

In het auditrapport geeft het auditteam haar bevindingen weer, zonder dat daarbij een oplossing (srichting) wordt aangegeven.

De auditleider of het auditteam licht het rapport in een door de opdrachtgever georganiseerde bijeenkomst toe met vehoud van zijn/haar onafhankelijke positie en treedt derhalve niet in discussie.

C.12 KoVa rol en taken

Door Rijkswaterstaat is het Kwaliteitsorgaan Verkeersveiligheidsaudits (KoVa) in het leven geroepen voor de borging van de kwaliteit van audits, alsmede de beschikbaarheid en kwaliteit van gecertificeerde auditoren. Het KoVa ziet toe op de kwaliteit van audits en voert daartoe periodiek reviews uit op auditrapportages. Ook besteedt het KoVa aandacht aan competenties, opleiding en certificering van auditoren. De instelling van het KoVa geeft invulling aan de kwaliteitsborging zoals vereist in de Europese richtlijn.

Vanwege de toezichthoudende rol van het KoVa op zowel de werkwijze van de auditors als op de kwaliteit van de auditrapporten is het KoVa voor de auditors het aanspreekpunt bij vragen en discussiepunten. Dit houdt in dat bij een afwijking van de voorschriften de auditleider eerst handelt na overleg met het KoVa; de uitkomst van een dergelijk overleg wordt schriftelijk vastgelegd en desgewenst als bijlage opgenomen in het auditrapport

Taak m.b.t. kwaliteitscontrole.
Op basis van de aangemelde audits verricht het kwaliteitsorgaan een steekproefsgewijze controle op de kwaliteit van de uitvoering van audits (review). De resultaten worden per auditor opgenomen in het Register. Onvoldoende kwaliteit van het auditrapport kan leiden tot inname van het certificaat. De kwaliteitsborging heeft het karakter van een 'persoonscertificering' en wordt uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van het kwaliteitsorgaan. Tijdens de jaarlijkse terugkomdagen worden de punten uit de reviews behandeld ter nadere scholing.

Taak m.b.t. bezwaren
Wanneer de opdrachtgever bezwaren heeft over de uitvoering van een audit kunnen zij dit melden bij het KoVa. Het kwaliteitsorgaan onderzoekt of de bezwaren gegrond zijn en kan arbitrage uitvoeren tussen de opdrachtgever en de auditors op basis van een toets op de kwaliteit van de audit. De geconstateerde bevindingen van het onderzoek worden geregistreerd door het kwaliteitsorgaan en vermeld in het Register Verkeersveiligheidsauditors.

Voor het uitvoeren van de bovengenoemde arbitrage kan het kwaliteitsorgaan zo nodig een commissie benoemen met een externe expert van de SWOV, een lid van het KoVa en een onafhankelijk derde als voorzitter. Deze derde persoon heeft de gezamenlijke instemming van voornoemde twee leden evenals de persoon en/of organisatie die het bezwaar heeft ingediend. De uitspraak van deze commissie is bindend voor alle partijen.

Alle overige informatie over de selectie, opleiding van verkeersveiligheidsauditors, formats voor het opstellen van offertes, verlenen van opdracht voor het uitvoeren van audits en auditrapporten, Voorschrift voor de auditors en overige taken van het KoVa zijn te vinden op www. verkeersveiligheidsauditors.nl

D. Verkeersveiligheidsinspectie (VVI)

Inhoudsopgave

D. Verkeersveiligheidsinspectie (VVI)—38
D.1 Inleiding—39
D.2 Doelstelling—39
D.3 Scope—39
D.4 Onderdelen VVI—39
D.5 VVI-Rollen en verantwoordelijkheden:—44
III. RQI-inspecties en puntentelling—46
IV. Bronnen—55
V. Patiëntenkaart Verkeersonveiligheid (in ontwikkeling)—56
VI. Netwerkschakel—58
VII. Model Factsheet (voorbeeld)—60
VIII. Opleidingseisen—64

D.1 Inleiding

Het deel Verkeersveiligheidsinspecties (VVI) beschrijft de wijze waarop Rijkswaterstaat de verkeersveiligheid borgt op het voor het verkeer opengestelde wegennet. De VVI is wettelijk verplicht en verankerd in artikel 11 Wet beheer Rijkswaterstaatswerken. In lijn met SVIR (Structuurvisie Ruimte en Infrastructuur) werkt Rijkswaterstaat daarnaast aan het permanent verbeteren van de verkeersveiligheid. De werkprocessen aanleg en beheer en onderhoud leveren hierin een evenredig aandeel.

- De HID van een regionale dienst onderdeel is verantwoordelijk voor het toetsen op/voorkomen van/ wegnemen van ontoelaatbare verkeersveiligheidsrisico's op het Rijkswegennet in samenwerking met RWS(GPO/PPO), opdrachtnemers van RWS-projecten en andere wegbeheerders. De HID legt hierover verantwoording af in het DG-HID gesprek op basis van de PIN-meting
- Het Landelijk kwaliteitsteam LKT inspecteert in opdracht van de DG-RWS op onafhankelijke wijze van Regionale het netwerk op verkeersveiligheids-, doorstromingsrisico's en risico's op het gebied van publieksgerichtheid.
- RWS-WVL (methodieken, kaders, monitoring, opleiding) en RWS-CIV (systemen, databeheer) faciliteren het VVI-proces

Bij het definiëren van maatregelen voor het verbeteren van de verkeersveiligheid wordt rekening gehouden met de belangen voor doorstroming, milieu en natuur en onderhoud.

D.2 Doelstelling

Doelstelling van de VVI is het in kaart brengen van verkeersveiligheidsrisico's van de in gebruik zijnde wegen van Rijkswaterstaat en het bijdragen aan structurele maatregelen voor het voorkomen en verminderen van verkeersongevallen.

D.3 Scope

Het kader is van toepassing voor het gehele wegennet dat in beheer is van Rijkswaterstaat inclusief de aansluitpunten op het onderliggend wegennet en alle contractvormen in de Beheer en Onderhoudsfase van een rijksweg.

D.4 Onderdelen VVI

Dit hoofdstuk beschrijft wat de in de wet genoemde inspecties inhouden en hoe ze worden uitgevoerd. De VVI kent een 5-tal uitvoeringsvormen:

1. Jaarlijkse beoordeling van ongevalsgegevens (verkeersongevallen, risicocijfers), door WVL (Rapportage Veilig Over Rijkswegen; VOR)
2. Ad-hoc analyses bij onverwachte toename van het aantal verkeersongevallen op basis van incidentmeldingen (UDLS); door Regio
3. Analyse van dodelijke ongevallen; door Regio
4. Uitvoeren van 2 jaarlijkse inspecties (RQI) totdat punt 5 in werking treedt door LKT
5. Uitvoeren van 5 jaarlijkse inspectie naar de verkeersveiligheid op netwerkschakelniveau (hele netwerk) door LKT

Toelichting:

D.4.1 Jaarlijkse beoordeling van verkeersongevalsgegevens

Bij een toename van het risico op ernstige[6] verkeersongevallen (> 2 maal het landelijk gemiddelde op overeenkomstige wegen) is de wegbeheerder, of opdrachtnemer indien contractueel verankerd, verplicht om een analyse te doen naar de oorzaken en zo nodig maatregelen te treffen voor het voorkomen van verkeersongevallen in de toekomst. De Adviseur Verkeersveiligheid van een Regionaal Onderdeel neemt hiervoor het initiatief en adviseert het Districtshoofd / de verantwoordelijke Directeur. De reactietermijn m.b.t follow up van regionale onderdelen bedraagt 1 maand[7] na het verstrekken van het

[6] Alleen ernstige ongevallen gericht op SVIR doelstelling
[7] In de reactie aangeven wanneer een verkeersveiligheidsrisico wordt opgepakt en wanneer het is opgelost

landelijk overzicht. Verbetermaatregelen worden na goedkeuring door een resultaatverantwoordelijke Directeur meegenomen in de regionale programmering.

WVL draagt jaarlijks zorg voor een landelijke overzicht (Veilig Over Rijkswegen; VOR) van risico-cijfers en ongevallenontwikkeling op basis analyse methodieken (AVOC, AGEB, ASPE, VIND) en vult dit indien relevant aan met themagericht landelijk onderzoek. De locatie met een toename > 2* het landelijk gemiddelde worden getoond in de jaarlijkse monitor. Hiermee wordt invulling gegeven aan de wettelijk verplichte monitoring van de verkeersveiligheid van het netwerk (Netwerkveiligheidsmanagement). Indien daartoe aanleiding is wordt LKT gevraagd om de een netwerkschakel vervroegd te inspecteren (D.4.5). WVL monitort het verbeterproces op netwerkniveau.

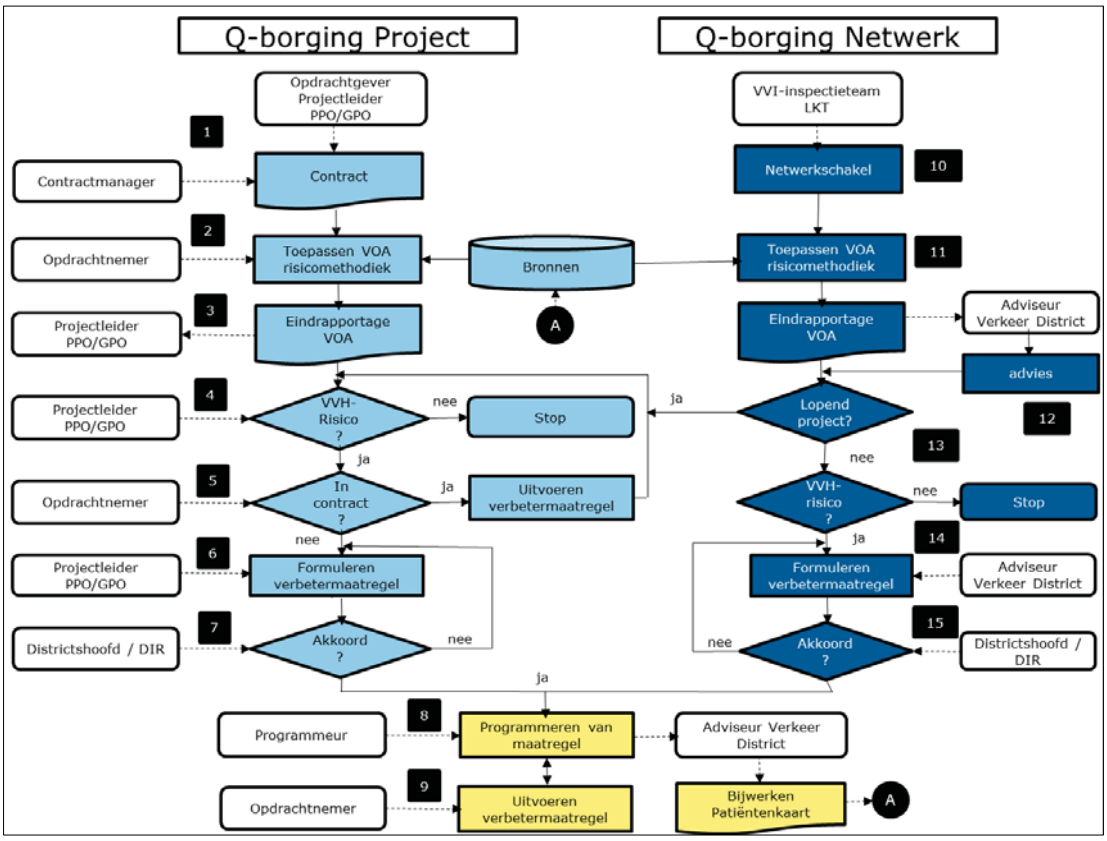
D.4.2 *Ad-hoc analyses bij onverwachte toename van het aantal verkeersongevallen*
Bij een ad-hoc toename van verkeersongevallen[8] (> 2 maal het gemiddeld aantal ongevallen van de afgelopen 5 jaar ter plaatse) is de wegbeheerder, of opdrachtnemer indien contractueel verankerd, verplicht om een analyse te doen naar de oorzaken en zo nodig maatregelen te treffen voor het voorkomen van verkeersongevallen in de toekomst. De analyse vindt plaats op basis van incidentmeldingen (UDSL), 0800 meldingen en reeds door politie geregistreerde ongevallen. De Adviseur Verkeer District monitort dit proces binnen het Regionaal Onderdeel en adviseert de Directeur Netwerkmanagement. Indien daartoe aanleiding is wordt VWM gevraagd om de een netwerkschakel vervroegd te inspecteren (conform D.4.5)

D.4.3 *Analyse van dodelijke ongevallen*
De wegbeheerder, of opdrachtnemer (indien dit contractueel is verankerd) verplicht om dodelijke ongevallen te analyseren en zo nodig maatregelen te treffen voor het voorkomen van ernstige ongevallen in de toekomst. De Adviseur Verkeersveiligheid monitort dit proces binnen het Regionaal Onderdeel en adviseert de Directeur Netwerkmanagement. De Adviseur verkeer District (kan per Regio verschillen) analyseert de oorzaken.

D.4.4 *Uitvoeren van 2- jaarlijkse inspecties (RQI-vigerend; Rijkswaterstaat Quality Index)*
De verkeersveiligheid, doorstroming en publieksgerichtheid op rijkswegen wordt 2-jaarlijks systematisch geïnspecteerd door verkeersveiligheidsinspecteurs van LKT. De rapportage, puntentelling en uitleg die ten grondslag liggen aan de verkeersveiligheidsinspecties is opgenomen in bijlage II. De resultaten van de RQI-inspecties worden meteen na verslaglegging verzonden naar de verantwoordelijke, Directeur Netwerkmanagement met een afschrift naar HID, WVL, GPO en VWM. De reactietermijn bedraagt 4 weken.
De 2-jaarlijkse ROI wordt opgevolgd door de 5 jaarlijkse inspectie (D.4.5) en vervalt.

D.4.5 *5-jaarlijkse inspectie naar de verkeersveiligheid (RQI-nieuw; vervolg op D.4.4.)*
De verkeersveiligheid van het Rijkswegennet wordt geborgd door opdrachtnemers met langjarige beheer en onderhoudscontracten en gecertificeerde inspectieteams van RWS-LKT die het wegennet 5 jaarlijks op netwerkschakelniveau systematisch inspecteren op verkeersveiligheidsrisico's. Beide processen zijn gerelateerd aan elkaar en hieronder nader toegelicht (zie figuur D.3-1.).

[8] Hier alle ongevallen betrekken om een ad-hoc-toename eerder te ontdekken



Figuur D.3-1, Processchema 5-jaarlijkse inspectie

Het processchema van Figuur D.3-1 bestaat uit een 3-tal onderdelen:
1. De kwaliteitsborging binnen langjarige onderhoudsprojecten door de opdrachtnemer
2. 5-jaarlijkse verkeersveiligheidsinspecties door het inspectieteam van LKT
3. De programmering van maatregelen en monitoren van de voortgang

D.4.6 *Kwaliteitsborging binnen langjarige onderhoudscontracten door de opdrachtnemer*

Bij uitbesteding van langjarig beheer en onderhoud (b.v. VOC-/ DBFM contracten) is de opdrachtnemer verplicht om bij aanvang (en daarna 5 jaarlijks) een risicoanalyse uit te voeren naar verkeersveiligheid op het rijkswegdeel dat onderdeel uitmaakt van het contract. Rijkwaterstaat heeft hiervoor de **VOA risicomethodiek** (zie Kader Verkeersveiligheid Bijlage E) ontwikkeld die contractueel verplicht is gesteld voor Rijkswaterstaat en opdrachtnemers van projecten van Rijkswaterstaat.

De VOA (verkeersveiligheid op auto(snel)wegen)-risicomethodiek is opgebouwd uit een 4-tal bouwstenen die leiden tot een onderbouwde objectivering van verkeersveiligheidsproblemen. Te weten:
- Herkennen van verkeersonveilige situaties
- Het objectiveren middels ritanalyses (vanuit Human factors)
- Het onderbouwen en waarderen van de impact van verkeersveiligheidsrisico's
- Het presenteren van het eindrapport

Voor het analyseren, onderbouwen en waarderen van verkeersveiligheidsrisico's stelt RWS-WVL een database beschikbaar met voor de Regionale opdrachtgever / externe opdrachtnemer noodzakelijke **brondata** (zie bijlage IV). De database maakt onderdeel uit van een **Patiëntenkaart** (zie bijlage V) In de patiëntenkaart zijn de significante verkeersveiligheidsrisico's gevisualiseerd en onderliggende besluiten, projectdocumenten etc. opgenomen die betrekking hebben op een netwerkschakel (zie bijlage VI).

1	Het borgen van de verkeersveiligheidsrisico's in contracten vormt onderdeel van het werkveld van GPO/PPO. Hiervoor zijn in het Kader Verkeersveiligheid verkeersveiligheidseisen opgesteld. Ten behoeve van juridisch correcte verankering in contracten zijn de verkeersveiligheidseisen opgenomen in de Basisspecificatie Weg. Een van deze eisen is het door de opdrachtnemer verplicht aantonen van een risicoanalyse conform de VOA-methodiek. De contractmanager die deel uit maakt van het projectteam van de opdrachtgever (PPO/GPO) draagt er zorg voor dat deze verplichting opgenomen wordt in langjarige beheer en onderhoudscontracten (b.v. DBFM- / VOC-contracten).
2	De opdrachtnemer is verplicht om de VOA-risicomethodiek te hanteren en kan op ieder moment aan RWS (Projectleider PPO/GPO en verkeersinspecteurs LKT) aantonen hoe verkeersveiligheidsrisico's worden geborgd (verificatie). De opdrachtnemer schakelt hiervoor een verkeersveiligheidsdeskundige in die voldoet aan de opleidingseisen (bijlage VIII).
3	Het resultaat van de inspectie (eindrapportage VOA-risicomethodiek) wordt meteen na verslaglegging door de opdrachtnemer toegestuurd aan de opdrachtnemer en opdrachtgever (Projectleider PPO/GPO, met cc aan Directeur Netwerkmanagement, Districtshoofd, Adviseur Verkeersveiligheid en Adviseur Verkeer District). In het eindrapport zijn de verkeersveiligheidsrisico's aangegeven die betrekking hebben op de netwerkschakel en de aansluitpunten op andere netwerkschakels en onderliggend wegennet.
4	De Projectleider PPO/GPO gaat met ondersteuning van zijn projectteam, zo nodig aangevuld met materiedeskundigen, na of er sprake is van structurele verkeersveiligheidsrisico's die voorgelegd moeten worden aan het Regionale Onderdeel. Indien dit niet het geval is dan stopt hier de procedure. De conclusie wordt toegestuurd aan het Districtshoofd, Adviseur Verkeersveiligheid en de Adviseur Verkeer District (ten behoeve van archivering in de patiëntenkaart).
5	Verbetermaatregelen die gerelateerd zijn aan contractueel verankerde risico's worden door de opdrachtnemer doorgevoerd /gefinancierd. De opdrachtnemer stuurt binnen 1 maand na ontvangst van het eindrapport een voorstel met te nemen verbetermaatregelen en uitvoeringstermijn toe aan de opdrachtgever (Projectleider PPO/GPO), met cc aan Directeur Netwerkmanagement, Districtshoofd, Adviseur Verkeersveiligheid en Adviseur Verkeer District.
6	Niet contractueel geborgde risico's en verbetervoorstellen worden door de Projectleider PPO/GPO besproken met het Districtshoofd / en Directeur Netwerkmanagement. Hij/zij laat zich daarbij ondersteunen door z'n projectteam, zo nodig aangevuld met materiedeskundigen (b.v. Adviseur Verkeersveiligheid, Adviseur Verkeer District). Indien de Directeur netwerkmanagement besluit dat er van sommige risico's geen verbetermaatregel hoeft te worden uitgewerkt, dan stopt voor deze risico's hier het proces. De besluiten worden vastgelegd en opgenomen in de patiëntenkaart. Van overgebleven risico's worden verbetermaatregelen uitgewerkt. De projectleider nodigt hiervoor materiedeskundigen van betrokken afdelingen binnen Regionaal Onderdeel/GPO/PPO uit. Afhankelijk van de op te lossen problematiek betreft het medewerkers van afdelingen die deskundig zijn op het gebied van Verkeersveiligheid, Human Factors, Beheer en Onderhoud, Aanlegprojecten, Milieu en omgeving, Verkeers- en Mobiliteitsmanagement en projecten van derden. Zij stellen **factsheets** op (zie model bijlage VII). De factsheets bevatten: • Algemene achtergrond informatie (inclusief foto actuele situatie) • Toelichting verkeersveiligheidsrisico's • Beschrijving van de Maatregel en onderbouwing • Motivatie en aandachtspunten m.b.t haalbaarheid en uitvoerbaarheid • Onderbouwing kosten & baten (LCC) en kosteneffectiviteit Per factsheet werken de medewerkers een verbetervoorstel uit ten behoeve van de besluitvorming door de Directeur Netwerkmanagement.
7	De Directeur Netwerkmanagement stelt verbetervoorstellen na advies van het Districtshoofd al dan niet vast en geeft opdracht om de voorstellen op te nemen in de programmering. De Adviseur Verkeer District legt de bevindingen vast op de patiëntenkaart en archiveert de verbetervoorstellen en besluiten. Indien de Directeur

Netwerkmanagement dit nodig acht worden maatregelen verder aangescherpt.

D.4.7 5- jaarlijkse verkeersveiligheidsinspecties door de verkeersveiligheidsinspecteur (LKT)

10 Gecertificeerde inspectieteams van RWS-VWM inspecteren het wegennet 5 jaarlijks systematisch en diepgaand op verkeersveiligheidsrisico's. De inspecties vinden plaats op netwerkschakelniveau. Regionale onderdelen die ernstige structurele verkeersveiligheidsrisico's vermoeden op een netwerkschakel kunnen een verzoek indienen bij VWM om een inspectie te vervroegen.

11 De verkeerveiligheidsinspectieteams van LKT werken conform de bouwstenen die beschreven zijn in de VOA-risicomethodiek (identiek aan de werkwijze die van opdrachtnemer wordt gevraagd)
De inspectieteams van LKT zijn gecertificeerd en voldoen aan de hiervoor opgestelde opleidingseisen (bijlage VI).
De eindrapportage van de VOA-risicomethodiek wordt besproken met Hoofd District en toegestuurd aan de Directeur Netwerkmanagement, het Districtshoofd en de Adviseur Verkeersveiligheid). In de rapportage zijn de verkeersveiligheidsrisico's aangegeven die betrekking hebben op de netwerkschakel en de aansluitpunten op andere netwerkschakels en onderliggend wegennet.

12 De Adviseur Verkeer District gaat met ondersteuning van materiedeskundigen na in hoeverre er sprake is van structurele verkeersveiligheidsrisico's die voorgelegd moeten worden aan het Districtshoofd en de Directeur Netwerkmanagement en stelt een advies op. Indien er geen verkeersveiligheidsrisico's zijn dan stopt hier de procedure. De eindrapportage wordt in dat geval gearchiveerd en het Districtshoofd / Netwerkdirecteur worden hierover ingelicht.

13 Indien er verkeersveiligheidsrisico's zijn die onderdeel zijn van een lopend beheer en Onderhoudsproject dan draagt de Adviseur Verkeer van het District de inspectieresultaten (inclusief een advies over de afhandeling) over aan de Projectleider PPO/GPO. Vervolg vanaf stap 4.

14 Geconstateerde risico's en verbetervoorstellen worden door de Adviseur Verkeer District besproken met het Districtshoofd / en Directeur Netwerkmanagement. Hij/zij laat zich daarbij ondersteunen door materiedeskundigen (b.v. Adviseur Verkeersveiligheid). Indien de Directeur Netwerkmanagement besluit dat er van sommige risico's geen verbetermaatregel hoeven te worden uitgewerkt, dan stopt voor deze risico's hier het proces. De besluiten worden vastgelegd en opgenomen in de patiëntenkaart.

Van overgebleven risico's worden verbetermaatregelen uitgewerkt. De Adviseur Verkeer District nodigt hiervoor materiedeskundigen van betrokken afdelingen binnen Regionaal Onderdeel/GPO/PPO uit. Afhankelijk van de op te lossen problematiek betreft het medewerkers van afdelingen die deskundig zijn op het gebied van Verkeersveiligheid, Human Factors, Beheer en Onderhoud, Aanlegprojecten, Milieu en omgeving, Verkeers- en Mobiliteitsmanagement en projecten van derden. Zij stellen **factsheets** op (zie model bijlage VII). De factsheets bevatten:

- Algemene achtergrond informatie (inclusief foto actuele situatie)
- Toelichting verkeersveiligheidsrisico's
- Beschrijving van de Maatregel en onderbouwing
- Motivatie en aandachtspunten m.b.t haalbaarheid en uitvoerbaarheid
- Onderbouwing kosten & baten (LCC) en kosteneffectiviteit

Per factsheet werken de medewerkers een verbetervoorstel uit ten behoeve van de besluitvorming door de Directeur Netwerkbeheer.

15 De Directeur Netwerkmanagement stelt verbetervoorstellen na advies van het Districtshoofd al dan niet vast en geeft opdracht om de voorstellen op te nemen in de programmering. De Adviseur Verkeer District legt de bevindingen vast op de patiëntenkaart en archiveert de verbetervoorstellen en besluiten. Indien de Directeur Netwerkmanagement dit nodig acht worden maatregelen verder aangescherpt.

D.4.8 De programmering van maatregelen en monitoren van de voortgang

8	Goedgekeurde verbetermaatregelen worden conform het proces OAM opgenomen in de prestatie gestuurde instandhoudingsplannen. De Regio Organisatieonderdelen geven hiertoe instandhoudingsadviezen over de gewenste timing van de te verwachten ingrepen. In proces OAM worden de afzonderlijke ingrepen op elkaar afgestemd. Het totaal van de ingrepen wordt door de programmeur vastgelegd in de programmeerbasis/conceptprogrammering van RUPS. Vervolgens wordt in samenwerking met andere RWS processen gegeven beschikbare middelen (budget en personele capaciteit) geprioriteerd in de Landelijke Meerjarenprogrammering. Afhankelijk van het soort verbetermaatregel vindt er financiering plaats vanuit Aanleg/BOO/ Servicepakketten waarbij in mogelijk zoveel mogelijk ingrepen tegelijkertijd worden gecombineerd.
9	De verbetermaatregel wordt in opdracht van de verantwoordelijke Directeur uitgevoerd door een opdrachtnemer en na realisatie door de Adviseur Verkeer District verwerkt op de patiëntenkaart. De Programmeur bewaakt de status van de voortgang van verbetermaatregelen en onderhoud hierover regelmatig contact met de opdrachtnemer en Adviseur Verkeer District. De Adviseur verwerkt de status van risico's en verbetermaatregelen in de patiëntenkaart, zodat alle betrokken stakeholders meteen op de hoogte zijn van de voortgang van ontwikkelingen.

D.4.9 Algemeen:

- 5-jaarlijkse inspecties worden door LKT-inspecteurs toegelicht aan de Directeur Netwerkbeheer van de betrokken Dienst.
- De verantwoordelijke Directeur draagt zorg voor het vaststellen van maatregelen, faciliteren van benodigde middelen en prioritering ten opzichte van andere maatregelen. Indien contractueel overeengekomen, is dit bij uitbesteding de opdrachtnemer.
- Ad-hoc problemen (b.v. grote gaten in het wegdek) worden meteen opgelost (volgen niet de beschreven procedure). Omvangrijke maatregelen worden gemeld bij de landelijke programmeur (omdat ze de vastgestelde maatregelen in het MC verdringen) en in een noodprocedure vastgesteld.
- Het effect van verbetermaatregelen wordt in de volgende inspectie geëvalueerd in opdracht van de verantwoordelijke Directeur en verantwoord in de T-rapportage van het Regionale Onderdeel.
- De verantwoordelijke Directeur geeft via het Districtshoofd de opdracht om het effect van eerder genomen maatregelen te evalueren bij het doorlopen van het proces van figuur D.3-1. Het resultaat wordt door de Adviseur Verkeer District vastgelegd op de patiëntenkaart.
- Indien er zich op een netwerkschakel verkeersveiligheidsrisico's voordoen, dan signaleert de Adviseur verkeersveiligheid dit lopende het jaar gesignaleerd aan de Directeur Netwerkmanagement en Districtshoofd.

D.5 VVI-Rollen en verantwoordelijkheden:

Hieronder een nadere uitwerking van de rollen en verantwoordelijkheden van de bij de direct bij de VVI betrokken medewerkers:

D.5.1 Directeur Netwerkmanagement

De Directeur Netwerkmanagement is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de VVI en stelt verbetermaatregelen die in het kader van de VVI dienen te worden uitgevoerd vast en faciliteert de zittende organisatie met de hiervoor noodzakelijke middelen.

- (her)Prioriteert projecten in relatie met het management contract
- Stelt verbetervoorstellen vast en verankert deze in de programmering
- Borgt verkeersveiligheid in onderhoudscontracten / aanlegprojecten

- Evalueert het effect van genomen maatregelen

D.5.2 Districtshoofd

Bij Grootschalig Variabel Onderhoud (GVO) heeft het Hoofd district een rol bij de planvoorbereiding en de besluiten naar aanleiding van VVA's en de reactienota. Dit geldt vooral voor fase VVA-4. Hoofd wegendistrict adviseert de Directeur Netwerkmanagement over voor de uitvoering van NVM, VVI en de vertaling van het resultaat van inspecties naar de landelijke programmering (na instemming Directeur Netwerkmanagement).

- Adviseert de Directeur over verbetermaatregelen en de uitvoering van VVI-inspecties
- Voert, na goedkeuring van de Directeur Netwerkmanagement, verbetermaatregelen uit
- Bewaakt verkeersveiligheid in beheer en onderhoudscontracten
- Monitoren en evalueren van het VVI-proces en het effect genomen maatregelen (PDCA)

D.5.3 Adviseur Verkeersveiligheid (NOV/NOVP):

De Adviseur Verkeersveiligheid adviseert op basis van zijn/haar expertise gevraagd en ongevraagd over de verkeersveiligheid in alle fasen van het project aan de technisch manager, contractmanager, projectmanager, Directeur Netwerkontwikkeling, Directeur Netwerkmanagement, HID en kwaliteitsorgaan.

- Beoordeelt en adviseert over verbetermaatregelen
- Ondersteunt projecten qua kennis op het brede gebied van verkeerveiligheid
- Evalueert de VVI-aanpak (inhoud en proces) binnen het regionale onderdeel en draagt bij aan verbetering op landelijk niveau

D.5.4 Adviseur Verkeer District (primus inter paris):

De Adviseur Verkeer District adviseert op basis van zijn/haar expertise het Districtshoofd over de uitvoering van VVI-inspecties, analyseert risicovolle situaties en werkt kosteneffectieve verbetermaatregelen uit.

- Bewaakt de risico's in beheers- en onderhoudsplannen van opdrachtnemers
- Adviseert het resultaatverantwoordelijke Districtshoofd over uit te voeren inspecties
- Analyseert inspectierapporten en stelt kosteneffectieve maatregelen voor
- Beheert de VVI-inspecties en werkt de patiëntenkaart (verkeersveiligheidsrisico's) bij
- Adviseert de Adviseur Verkeersveiligheid over landelijke verbeterpunten
- Ondersteunt projecten qua kennis op het brede gebied van verkeerveiligheid

D.5.5 Adviseur Verkeer District:

- Analyse van verkeersonveilige situaties (deskresearch en wegbeeldanalyses)
- Onderhouden dagelijks contact met opdrachtnemers op het gebied van verkeersveiligheid
- Bijdrage advies voor uitgewerkte verbetermaatregelen
- Bijdrage advies Districtshoofd over verkeersveiligheidsrisico's
- Adviseren Veiligheidsdeskundige District (primus inter paris) over uit te voeren inspecties

D.5.6 Projectleider PPO/GPO:

De Projectleider PPO/GPO is verantwoordelijk voor het borgen van de verkeersveiligheid in projecten en geeft daar uitvoering aan binnen de projectorganisatie

- Borgen van verkeersveiligheid in contracten. Begeleiden en toetsen van contracten
- Adviseren over en uitvoeren van verbetermaatregelen (conform Adviseur Verkeer District)

D.5.7 DG-RWS:

DG-RWS is integraal eindverantwoordelijk voor de verkeersveiligheid, doorstroming en publieksgericht uitvoering van projecten op het rijkswegen (inclusief aansluitpunten op het onderliggend wegennet).

- Faciliteren van verbetermaatregelen (budget, menskracht) d.m.v. de aan het managementcontract (MC) gekoppelde programmering.
- Bewaken van de toepassen van de beoordeling

II. RQI-inspecties en puntentelling (wordt nog geactualiseerd)

II.1 *Rijkswaterstaat Quality Index (RQI)*

Met de RQI wordt aan een tekortkoming punten toegekend afhankelijk van de ernst van de tekortkoming. Naarmate de invloed op de veiligheid toeneemt, neemt ook het aantal punten toe.
Er zijn 5 soorten RQI beoordelingen:

- Op wegvakken (bijlage III.3)
- Op verzorgingsplaatsen (bijlage III.4)
- Bij werk in uitvoering (bijlage III.5)
- Bij afhandeling van Incidenten en ongevallen (bijlage A.III.6)
- Bij grote evenementen (bijlage A.III.7)

II.2 *De puntentelling.*

Er worden vier puntenklassen onderscheiden:
1 punt is een schoonheidsfoutje. Scheefstaande borden of lantaarnpalen vallen binnen deze categorie;
5 punten worden toegekend voor die zaken die ernstiger zijn dan schoonheidsfoutjes maar niet direct een veiligheidsrisico opleveren zoals verkeerd gedimensioneerde markeringen of slecht leesbare bewegwijzering;
10 punten voor zaken die als ernstig kunnen worden gekenschetst. Een voorbeeld hiervan is een barrier die op een niet verharde ondergrond staat. Daar worden ze niet op getest en het gedrag bij een aanrijding is onvoorspelbaar;
20 punten tenslotte is een onacceptabel veiligheidsrisico, bijvoorbeeld personeel binnen de veiligheidsruimte bij afzettingen. Een inspectie, of dat nu een RSI, een verkeersmaatregel, een incident management of een evenement-inspectie is, levert een totaal aantal RQI punten op. Door deze puntensystematiek is het voor de diensten gemakkelijk om de grootste knelpunten snel te identificeren en aan te pakken (en zo snel de score naar beneden te krijgen).

Voorbeeld:

Veiligheid 01					
omschrijving	toestand	punten	toelichting	foto	
(tijdelijke) markering/bebakening 01.01					
01.01.01	slecht zichtbaar	10	Op de A59 is de markering aan slijtage onderhevig en op verschillende locaties minder goed zichtbaar. Het betreft o.a. de A59 HRR aansluiting #45 (Nieuwkuijk), #55 (Oss Oost)		10
01.01.01	slecht zichtbaar	10	Op de A59 zijn de puntstukken aan slijtage onderhevig en minder goed zichtbaar. Het betreft o.a.de A59 HRR ter hoogte van kmp 111,6 kmp 141,7 en kmp 143,7.		10
01.01.01	slecht zichtbaar	10	Op de A59 HRR en HRL staan een aantal kmp-borden en reflectorpalen scheef, zijn verontreinigd en/of weggedraaid. De kmp-borden en reflectoren zijn minder goed zichtbaar. Het betreft o.a. de locaties A59 HRR kmp 125,7.		10
01.01.02	niet aanwezig	20	Op de A59 HRR aansluiting # 40 (Drunen West) en #49 Rosmalen Oost) en de A59 HRL aansluitingen #49 (Rosmalen Oost), #44 (Vlijmen), #42 (Nieuwkuijk) zijn geen "ga-terug pijlen" aangebracht.		20

II.3 Format RQI-formulier bij wegvakken

RQI-audit: VVI A99		Locatie: A99 rechts en links tussen knpt West en knpt Oost	District: West-Bonaire-Zuid, Zuid
Datum:	1 januari 2017	Verkeersauditors:	Auditnummer: 17.01.9999
Tijd:	09:00 - 17:00 uur en 20:00 - 24:00 uur	Edwin Verhagen en Edwin Verhagen	Prestatiebestek aannemer:
			Totale RQI-sco

1.1.1	**Veiligheid**		
nummer:	**omschrijving:**	**toelichting:**	**foto:**
1.1.1.1	**markering/bebakening**		
1.1.1.1	verwarrend (conflicterend)		
1.1.1.2	markering niet aanwezig		
1.1.1.3	slecht zichtbaar		
1.1.1.4	onjuiste configuratie		
1.1.1.5	onjuist (onvoldoende) gedimensioneerd		
1.1.1.6	bebakening niet aanwezig		
1.1.1.7	onjuiste kleur/ontbreken (schild Rimob)		
1.1.1.8	oude (gele) markering is onvoldoende verwijderd		
1.1.1.9	markering op barrier		
1.1.1.10	scheef, krom, beschadigd, etc. (bebakening)		
1.1.1.2	**bermbeveiliging**		
1.1.1.2.11	ontbreekt		
1.1.1.2.12	geen afscherming kop		
1.1.1.2.13	geen of onvoldoende verankering		
1.1.1.2.14	geen of onvoldoende uitbuigingsruimte		
1.1.1.2.15	ernstige schade (indien niet gemarkeerd)		
1.1.1.2.16	geen verharde ondergrond		
1.1.1.2.17	ernstige roestvorming		
1.1.1.2.18	onvoldoende op hoogte		
1.1.1.3	**wegdek**		
1.1.1.3.19	onvoldoende afwatering (goten niet schoon/ernstige spoorvorming/gras in de vluchtstrook/water op de weg)		
1.1.1.3.20	verkanting onvoldoende		
1.1.1.3.21	staat wegdek (grote scheuren/gaten, craquele en rafeling, niet schoon, veel hobbels etc.)		
1.1.1.4	**wegindeling**		
1.1.1.4.22	niet overzichtelijk ingedeeld		
1.1.1.4.23	niet begrijpelijk		
1.1.1.4.24	niet volledig/onveilig (bijv. ontbreken vluchtstrook > 300 m) *(overschrijding van 1000 meter of meer dan 30 pnt)*		
1.1.1.5	**verlichting**		
1.1.1.5.25	onvoldoende werkend / ontbrekend op gevaarlijke		
1.1.1.5.26	misleiding door verlichting		
1.1.1.5.27	niet werkend		
1.1.1.6	**verkeersborden**		
1.1.1.6.28	niet aanwezig		
1.1.1.6.29	niet of slecht zichtbaar / leesbaar		
1.1.1.6.30	niet juist toegepast (bijv. stappentheorie)		
1.1.1.6.31	ondeugdelijke / gevaarlijke constructie van de mast		
1.1.1.6.32	onjuiste plaats/overbodig		
1.1.1.6.10	scheef, krom, beschadigd, etc.		
1.1.1.7	**signalering**		
1.1.1.7.33	geen juiste beeldstanden (pijl / rood kruis/snelheid)		
1.1.1.7.27	niet werkend		
1.1.1.8	**geluidschermen/wegmeubilair**		
1.1.1.8.34	vastzittende vluchtdeur		
1.1.1.8.35	onveilige vluchtroute		
1.1.1.9	**bewegwijzering (incl. omleidingsroute) en wegindelingsborden**		
1.1.1.9.38	misleidende bewegwijzering/onjuiste bewegwijzering		
1.1.1.9.39	toont onjuiste informatie		
1.1.1.9.29	niet of slecht zichtbaar / leesbaar		
1.1.1.9.40	niet relevant		
1.1.1.21	**algemene veiligheid**		
1.1.1.21.92	algemene veiligheid in het geding		
			totaal veiligheid:
1.1.1.22	**algemeen**		
1.1.1.22.93	algemeen (geen RQI-punten)		

1.1.2	**Doorstroming**		
nummer:	**omschrijving:**	**toelichting:**	**foto:**
1.1.2.30	**(berm) DRIP/GRIP/informatieborden/informatiewagens**		
1.1.2.30.29	niet of slecht zichtbaar/leesbaar		
1.1.2.30.94	hinderlijk geplaatst		
1.1.2.30.95	teksten niet conform tekststrategie		
1.1.2.30.27	niet werkend		
1.1.2.30.39	toont onjuiste informatie		
1.1.2.31	**TDI/VRI**		
1.1.2.31.3	slecht zichtbaar		
1.1.2.31.23	niet begrijpelijk		
1.1.2.31.96	te korte / onjuiste cyclustijd		
1.1.2.31.27	niet werkend		
1.1.2.32	**snelheidsregime**		
1.1.2.32.97	voorgeschreven snelheidsregime niet toegepast		
			totaal doorstroming:
1.1.2.44	**algemeen**		
1.1.2.44.127	algemeen (geen RQI-punten)		

1.1.3	Publieksgerichtheid			
nummer:	omschrijving:	toelichting	foto	
1.1.3.50	**berm/drips (publieksinformatie)/informatieborden/informatiewagens**			
1.1.3.50.23	niet begrijpelijk of relevant			5
1.1.3.50.95	tekst niet conform landelijke tekststrategie			1
1.1.3.50.28	niet aanwezig			1
1.1.3.50.32	onjuist geplaatst			1
1.1.3.51	**snelheidsregime**			
1.1.3.51.128	niet geloofwaardig			10
1.1.3.52	**mottoborden**			
1.1.3.52.94	hinderlijk geplaatst			10
1.1.3.52.29	niet of slecht zichtbaar / leesbaar			1
1.1.3.8	**geluidschermen/wegmeubilair**			
1.1.1.8.36	sterk vervuild			5
1.1.1.8.37	grafitti (kwetsende teksten)			5
1.1.3.53	**bermen**			
1.1.3.53.129	niet schoon			5
1.1.3.53.130	uitgereden			5
1.1.3.53.131	faciliteiten niet in orde			5
			tot publieksgerichtheid:	
1.1.3.56	**algemeen**			

II.4 Format RQI-formulier bij verzorgingsplaatsen

RQI-audit: VVI A99 VZP		Locatie: A99 rechts	District: West-Bonaire-Zuid, Zuid	
		verzorgingsplaats: De Uitkijkpost	Auditnummer: 17.01.9999-1	
Datum:	1 januari 2017	Verkeersauditors:	Prestatiebestek aannemer:	
Tijd:	09:00 - 17:00 uur en 20:00 - 24:00 uur	Edwin Verhagen en Edwin Verhagen	Totale RQI-score:	0

1.1a.1	Veiligheid / Publieksgerichtheid			
nummer:	omschrijving:	toelichting	foto	
1.1a.1.1	**markering/bebakening**			
1.1a.1.1.1	verwarrend (conflicterend)			10
1.1a.1.1.2	markering / bebakening niet aanwezig			10
1.1a.1.1.3	slecht zichtbaar			10
1.1a.1.1.4	onjuiste configuratie (soort markering)			10
1.1a.1.1.5	onjuist gedimensioneerd			5-10
1.1q.1.1.6	bebakening niet aanwezig			5
1.1a.1.1.7	onjuiste kleur			5
1.1a.1.1.8	oude (gele) markering is onvoldoende verwijderd			5
1.1a.1.2	**bermbeveiliging**			
1.1a.1.2.11	ontbreekt			20
1.1a.1.2.12	geen afscherming kop			20
1.1a.1.2.13	geen of onvoldoende verankering			20
1.1a.1.2.14	geen of onvoldoende uitbuigingsruimte			20
1.1a.1.2.15	ernstige schade (indien niet gemarkeerd)			10-20
1.1a.1.2.16	geen verharde ondergrond			10
1.1a.1.2.17	ernstige roestvorming			10
1.1a.1.2.18	onvoldoende op hoogte			10
1.1a.1.3	**wegdek**			
1.1a.1.3.19	onvoldoende afwatering (goten niet schoon/ernstige			5-10
1.1a.1.3.20	verkanting niet juist			5
1.1a.1.3.21	staat wegdek (grote scheuren/gaten, craquele en rafeling,			5-10
1.1a.1.3.41	straatwerk kapot			10
1.1a.1.3.42	straatmeubilair kapot			10
1.1a.1.4	**wegindeling**			
1.1a.1.4.22	niet overzichtelijk ingedeeld			10
1.1a.1.4.23	niet begrijpelijk			10
1.1a.1.4.24	niet volledig / onveilig			10
1.1a.1.5	**verlichting**			
1.1a.1.5.25	onvoldoende werkend / ontbrekend op gevaarlijke locaties			10
1.1a.1.5.43	geen sociale veiligheid			10
1.1a.1.5.27	niet werkend / niet aanwezig			5
1a.1.6	**verkeersborden**			
1a.1.6.28	niet aanwezig			10
1a.1.6.29	niet of slecht zichtbaar / leesbaar			10
1a.1.6.30	niet juist toegepast			10
1a.1.6.31	ondeugdelijke / gevaarlijke constructie van de mast			10
1a.1.6.32	onjuiste plaats			5
1a.1.6.10	scheef, krom, beschadigd, etc.			1

1a.1.10	**bakens / kegels**		
1a.1.10.28	niet aanwezig/niet geplaatst		
1a.1.10.3	slecht zichtbaar		
1a.1.10.44	onvoldoende onderlinge afstand		
1a.1.10.32	onjuist geplaatst		
1a.3.52	**mottoborden**		
1a.3.52.94	hinderlijk geplaatst		
1a.3.52.29	niet of slecht zichtbaar / leesbaar		
1a.3.53	**bermen**		
1a.3.53.129	niet schoon		
1a.3.53.130	bermen uitgereden		
1a.3.53.131	faciliteiten niet in orde		
1a..2.32	**snelheidsregime**		
1a.2.32.97	niet toegepast		
1a.3.51.128	niet geloofwaardig		
1a.1.21	**algemene veiligheid**		
1a.1.21.92	algemene veiligheid		
		totaal veiligheid / publieksgerichtheid:	
1a.1.22	**algemeen**		
1a.1.22.93	algemeen		

II.5 Format RQI-formulier bij WIU

RQI-audit: Verkeersmaatregel A99		Locatie: A99 rechts en links tussen knpt West en knpt Oost	District: West-Bonaire-Zuid, Zuid
Datum:	1 januari 2017	Verkeersauditors:	Auditnummer: 17.02.9999
Tijd:	09:00 - 17:00 uur en 20:00 - 24:00 uur	Edwin Verhagen en Edwin Verhagen	Aannemer:
			Totale RQI-score:
1.2.1	**Veiligheid**		
nummer:	omschrijving:	toelichting:	foto:
1.2.1.11	**veiligheidsruimte lengteprofiel**		
1.2.1.11.45	onvoldoende / onjuiste lengte/obstakel/persoon in veiligheidsruimte		
1.2.1.12	**veiligheidsruimte dwarsprofiel**		
1.2.1.12.46	onvoldoende breedte/obstakel/persoon in veiligheidsruimte		
1.2.1.1	**(tijdelijke) markering / bebakening**		
1.2.1.1.1	verwarrend (conflicterend)		
1.2.1.1.2	markering niet aanwezig		
1.2.1.1.3	slecht zichtbaar		
1.2.1.1.4	onjuiste configuratie (soort markering)		
1.2.1.1.5	onvoldoende gedimensioneerd		
1.2.1.1.7	onjuiste kleur		
1.2.1.1.8	oude (gele) markering is onvoldoende verwijderd		
1.2.1.1.9	markering op barrier		
1.2.1.1.6	bebakening niet aanwezig		
1.2.1.1.7	onjuiste schild op Rimob aanwezig		
1.2.1.1.10	bebakening scheef, krom, beschadigd, ed		
1.2.1.2	**(tijdelijke) bermbeveiliging**		
1.2.1.2.11	ontbreekt		
1.2.1.2.12	geen afscherming kop		
1.2.1.2.13	geen of onvoldoende verankering		
nnb	geen of onvoldoende overlengte		
1.2.1.2.47	onjuiste (onvoldoende) koppeling barriers		
1.2.1.2.14	geen of onvoldoende uitbuigingsruimte		
1.2.1.2.48	onjuist (type) toegepast		
1.2.1.2.16	geen verharde ondergrond		
1.2.1.13	**aktiewagen / botsabsorber / verdrijfwagen / splitsingswagen**		
1.2.1.13.49	niet ingezet		
1.2.1.13.50	onjuiste afstand tussen rode kruis en andreasstrips		
nnb	onjuiste afstand tussen andreasstrips en aktiewagen		
1.2.1.13.51	niet geplaatst onder dekking van bots		
nnb	bots niet gedekt door rood kruis		
1.2.1.13.52	verlichting pijl aktiewagen werkt niet		
1.2.1.13.53	ontbreken van andreasstrips op rijstrook		
nnb	onjuiste afstand tussen andreasstrips en TRS op vluchtstrook		
1.2.1.13.54	onjuist RVV bord toegepast op aktiewagen		
1.2.1.13.55	geen rood-wit kader op aktiewagen toegepast		
1.2.1.13.56	aktiewagen ingezet ipv verdrijfwagen		
1.2.1.6	**verkeersborden**		
1.2.1.6.28	niet aanwezig		
1.2.1.6.29	niet of slecht zichtbaar/leesbaar		
1.2.1.6.31	ondeugdelijke/gevaarlijke constructie		
1.2.1.6.57	voet tijdelijk bord ondeugdelijk		
1.2.1.6.58	conflicterend bord / niet afgeplakt (of te vroeg of te laat > 30 min)		
1.2.1.6.30	niet juist toegepast te vroeg of te laat / overbodig		
1.2.1.6.32	onjuiste plaats / verwarrend		
1.2.1.6.10	scheef, krom, beschadigd, etc.		

1.2.1.14	**signalering / tijdelijke rijstrook signalering (TRS)**			
1.2.1.14.59	TRS niet veilig gepositioneerd in dwarsprofiel			20
1.2.1.14.60	TRS niet toegepast			20
1.2.1.14.61	onvoldoende aantal TRS'en ingezet			20
1.2.1.14.27	niet werkend			10-20
1.2.1.14.33	geen juiste beeldstanden (pijl / rood kruis)			10-20
nnb	geen juiste beeldstanden (snelheden)			10
1.2.1.14.62	ontbreken van andreasstrips op vluchtstrook voor 1e TRS			10
1.2.1.14.63	maatregel in één keer geplaatst, niet gefaseerd toegepast			10
1.2.1.14.64	rood kruis langdurig (tijdstip 10 min of meer) getoond zonder fysieke afzetting			10
1.2.1.14.65	signaalgever niet afgedekt			5
1.2.1.14.66	niet uit na 14 dagen			1
nnb	**Rijdende Afzetting In de Nacht (RAIN)**			
nnb	RAIN niet toegepast			20
nnb	onvoldoende RAIN voertuigen ingezet			20
nnb	niet werkend			20
nnb	geen juiste configuratie			10
nnb	geen juiste afstand tussen voertuigen en botsabsorber			10
nnb	niet zichtbaar / leesbaar / volledig			10
nnb	hinderlijk geplaatst			5
12.1.9	**bewegwijzering (incl. omleidingsroute) en wegindelingsborden**			
1.2.1.9.38	misleidende bewegwijzering			10-20
1.2.1.9.39	toont onjuiste informatie			10
1.2.1.9.29	niet (slecht) zichtbaar / leesbaar / volledig			10
1.2.1.9.139	niet afgeplakt			10
1.2.1.9.58	conflicterend ivm te vroeg / te laat (> 30 min) afgeplakt			10
1.2.1.9.23	niet begrijpelijk / relevant			5
1.2.1.9.67	afgeplakt met verkeerde kleur tape			1
1.2.1.10	**bakens / kegels**			
1.2.1.10.28	niet geplaatst			10
1.2.1.10.3	slecht zichtbaar			10
1.2.1.10.44	onvoldoende onderlinge afstand			5
1.2.1.10.140	meerdere soorten bakens/kegels door elkaar toegepast			5
1.2.1.10.32	onjuist geplaatst / omver gereden			5
1.2.1.4	**wegindeling**			
1.2.1.4.4	onjuist gedimensioneerd oa boogstralen			10
1.2.1.4.68	onvoldoende opvallend oa boogstralen			10
1.2.1.4.69	pechhavens ontbreken / niet juist toegepast (zichtlijnen / breedte)			10
1.2.1.15	**zwaailichtdiscipline**			
1.2.1.15.70	bij in- en uitrijden werkvak geen zwaailichten aan			5
1.2.1.15.71	in werkvak zwaailichten voeren			5
1.2.1.5	**(tijdelijke) verlichting**			
1.2.1.5.72	hinderlijke verblinding voor het verkeer			20
1.2.1.5.73	tijdelijke verlichting (gedeeltelijk) niet aanwezig			10-20
1.2.1.5.25	onvoldoende werkend / ontbreken op gevaarlijke locaties			10-20
1.2.1.5.27	niet werkend			10
nnb	verlichting niet inschakelen overeenkomstig protocol "Schakelen verlichitng op afstand" (VKA)			20
1.2.1.16	**veiligheidskleding / PBM / inzet materieel**			
1.2.1.16.74	draagt geen veiligheidskleding / niet goed zichtbaar (persoon andere regie RWS)			20
1.2.1.16.75	massa ledig voertuiggewicht bots minder dan 8 ton			20
nnb	materialen (los) in de laadbak van de bots			20
1.2.1.16.76	RWS spreekt persoon niet aan, bij het niet dragen van veiligheidskleding (persoon die niet onder regie van RWS aanwezig is)			5
1.2.1.16.77	veiligheidskleding voldoet niet aan de specificaties			5
1.2.1.17	**verkeersregelaar**			
1.2.1.17.78	werkt niet onder regie wegbeheerder en/of politie			20
1.2.1.17.79	verkeersstop niet onder regie wegbeheerder en/of politie			20
1.2.1.17.80	kleding niet conform regeling verkeersregelaars			5
1.2.1.17.81	medewerkers niet bevoegd als verkeersregelaars			5
1.2.1.21	**algemene veiligheid**			
1.2.1.21.92	algemene veiligheid in het geding			10-20
			totaal veiligheid:	
1.2.1.22	**algemene opmerking:**			
1.2.1.22.93	algemeen (geen RQI-punten)			

1.2.2 Doorstroming

nummer:	omschrijving:	toelichting:	foto:	
1.2.2.33	**draaiboek/scenario, verkeersmanagement (voorbereiding)**			
1.2.2.33.98	niet voorbereid en gemaakt			10
1.2.2.33.99	verkeersmaatregel komt niet voor in / komt niet overeen met Spin (binnen 24 uur aangepast met akkoord verkeersloket)			10
nnb	verkeersmaatregel komt overeen met SPIN maar is onveilig toegepast.			10
1.2.2.33.100	hinderklasse niet vastgesteld			5
1.2.2.33.101	verkeersmaatregel niet opgenomen in scenario / draaiboek			5
1.2.2.34	**verkeerscirculatie/scenario**			
1.2.2.34.23	verkeerscirculatie niet begrijpelijk en relevant			10
1.2.2.34.102	omleidingsroute onvolledig			10
1.2.2.34.103	omleidingsroute over ongeschikte wegen			10
1.2.2.34.104	omleidingsroute te vroeg / te laat ingezet (> 30 min afsluiting)			10
1.2.2.34.105	maatregel niet ingezet conform scenario			10

1.2.2.30	**(berm) DRIP / GRIP / informatieborden / informatiewagen / VRI**			
1.2.2.30.106	VRI werkt misleidend (bij afsluiting)			10
1.2.2.30.94	hinderlijk geplaatst			10
1.2.2.30.39	toont onjuiste / onduidelijke informatie			5
1.2.2.30.95	teksten niet conform tekststrategie			5
1.2.2.30.107	informatiewagen voldoet niet aan functionele eisen			5
1.2.2.35	**Minder Hinder**			
1.2.2.35.108	hinderlijke werkzaamheden (vs70 km/h) op omleidingsroute			10
1.2.2.35.109	vertragingstijd niet conform Minder Hinder klasse			5
1.2.2.35.110	omleiding geplaatst binnen bestaande/andere omleiding			5
1.2.2.36	**communicatie**			
1.2.2.36.111	geen goede communicatie met externe partners			5
1.2.2.36.112	geen goede communicatie intern Rijkswaterstaat			5
1.2.2.37	**verschoven / versmalde rijstroken**			
1.2.2.37.113	verschoven/versmalde rijstroken niet conform richtlijnen			5
1.2.2.38	**afzettingen**			
1.2.2.38.114	meerdere na elkaar toegepast, zonder minimale afstand			5
1.2.2.38.115	maximale lengte werkvak niet conform richtlijnen			5
			totaal doorstroming:	
1.2.2.44	**algemeen**			
1.2.2.44.127	algemeen (geen RQI-punten)			

II.6 Format RQI-formulier bij Incident management en verkeersongevallen

RQI-audit: Incident Management A99		**Locatie: A99 rechts en links thv hmp 99,9**	**District: West-Bonaire-Zuid, Zuid**
		Bergingsbedrijf:	**Auditnummer: 17.03.9999**
Datum:	**1 januari 2017**	**Verkeersauditor:**	**Calamiteiten-aannemer:**
Tijd:	**09:00 - 17:00 uur en 20:00 - 24:00 uur**	**Edwin Verhagen**	**Totale RQI-score: 0**

1.3.1	**Veiligheid**			
nummer:	omschrijving:	toelichting:	foto:	
1.3.1.11	**veiligheidsruimte lengteprofiel**			
1.3.1.11.45	onvoldoende / onjuiste lengte/obstakel/persoon in veiligheidsruimte			20
1.3.1.12	**veiligheidsruimte dwarsprofiel**			
1.3.1.12.46	onvoldoende breedte/obstakel/persoon in veiligheidsruimte			20
1.3.1.18	**beveiligingsvoertuig**			
1.3.1.18.82	beveiligen incident niet afgesloten rijbaan niet conform regelgeving (REVI)			20
1.3.1.18.83	beveiligen incident op vluchtstrook, afgesloten spitsstrook links of linkervluchtstrook niet conform regelgeving (REVI)			20
1.3.1.16	**persoonlijke beveiligingsmiddelen / materieel**			
1.3.1.16.74	persoon onder regie RWS draagt geen veiligheidskleding of is onvoldoende zichtbaar (REVI / CROW / Eisen Zware Berging RWS)			20
1.3.1.16.84	bergingsmaterieel niet voorzien van geldige keuringssticker RWS (Eisen Zware Berging RWS)			10
1.3.1.16.76	ketenpartner (persoon niet onder regie RWS) of derden draagt geen veiligheidskleding of is onvoldoende zichtbaar. RWS spreekt ketenpartner niet aan. (CROW - REVI)			10
1.3.1.16.77	veiligheidskleding persoon werkzaam onder regie RWS voldoet niet aan functionele specificaties (REVI - Eisen Zware Berging RWS)			10
.3.1.13	**aktiewagen / botsabsorber / informatiewagen**			
.3.1.13.49	niet ingezet			20
.2.1.13.50	onjuiste afstand tussen rode kruis en andreasstrips			10
inb	onjuiste afstand tussen andreasstrips en aktiewagen			20
.3.1.13.51	niet geplaatst onder dekking van bots			20
inb	bots niet gedekt door rood kruis			20
.3.1.13.52	verlichting pijl aktiewagen werkt niet			20
.3.1.13.53	ontbreken van andreasstrips op rijstrook			20
inb	onjuiste afstand tussen andreasstrips en TRS op vluchtstrook			5
.3.1.13.54	onjuist RVV bord toegepast op aktiewagen			10
.3.1.13.55	geen rood-wit kader op aktiewagen toegepast			5
.3.1.13.56	aktiewagen ingezet ipv verdrijfwagen			5
.3.1.16.75	botsabsorber voldoet niet aan functionele specificaties (CROW			20
.3.1.6	**verkeersborden**			
.3.1.6.28	niet aanwezig			10-20
.3.1.6.29	niet of slecht zichtbaar / leesbaar			10
.3.1.6.31	ondeugdelijke / gevaarlijke constructie			10
.3.1.6.57	voet tijdelijk bord ondeugdelijk			10
.3.1.6.139	conflicterend bord / niet afgeplakt (of te vroeg of te laat > 30 min)			10
.3.1.6.30	niet juist toegepast te vroeg of te laat / overbodig			5
.3.1.6.32	onjuiste plaats / verwarrend			5
.3.1.6.10	scheef, krom, beschadigd, etc.			1
.3.1.7	**signalering / tijdelijke rijstrook signalering (TRS)**			
.3.1.7.59	TRS niet veilig gepositioneerd in dwarsprofiel			20
.3.1.7.60	TRS niet toegepast			20
.3.1.7.61	onvoldoende aantal TRS´en ingezet			20
.3.1.7.27	niet werkend			10-20
.3.1.7.33	geen juiste beeldstanden (pijl / rood kruis)			10-20
inb	geen juiste beeldstanden (snelheden)			10
.3.1.7.62	ontbreken van andreasstrips op vluchtstrook voor 1e TRS			10
inb	maatregel in één keer geplaatst, niet gefaseerd toegepast			10
inb	rood kruis langdurig (tijdstip 10 min of meer) getoond zonder fysieke afzetting			10
inb	bij incidenten spitsstrook niet openen of sluiten overeenkomstig protocol VKA D02 "Spitsstroken"			10

nnb	**Rijdende Afzetting In de Nacht (RAIN)**			
nnb	RAIN niet toegepast			20
nnb	onvoldoende RAIN voertuigen ingezet			20
nnb	niet werkend			20
nnb	geen juiste configuratie			10
nnb	geen juiste afstand tussen voertuigen en botsabsorber			10
nnb	niet zichtbaar / leesbaar / volledig			10
nnb	hinderlijk geplaatst			5
1.3.1.10	**bakens / kegels**			
1.3.1.10.28	niet geplaatst			10
1.3.1.10.3	slecht zichtbaar			10
1.3.1.10.44	onvoldoende onderlinge afstand			5
1.3.1.10.140	meerdere soorten bakens/kegels door elkaar toegepast			5
1.3.1.10.32	onjuist geplaatst / omver gereden			5
1.3.1.19	**vrijhouden aan- en afvoerroute**			
1.3.1.19.85	niet parkeren conform REVI, geparkeerd voertuig hindert aan- en afvoerroute materieel / afhandeling incident			10
1.3.1.19.86	niet parkeren conform REVI, geen hinder geparkeerd voertuig			5
1.3.1.15	**Rijden - stilstaan met attentieverlichting**			
1.3.1.15.141	**stilstaan** - zwaailichten / attentieverlichting beveiligingsvoertuig tijdens stilstaan niet overeenkomstig REVI			10
1.3.1.15.70	**rijden** - zwaailichten / attentieverlichting tijdens rijden niet overeenkomstig REVI			5
1.3.1.15.87	**stilstaan** - zwaailichten / attentieverlichting voertuig niet zijnde beveiligingsvoertuig tijdens stilstaan niet overeenkomstig REVI			5
nnb	**slepen** - zwaailichten / attentieverlichting voertuig tijdens slepen niet overeenkomstig REVI			5
1.3.1.5	**(tijdelijke) verlichting**			
1.3.1.5.72	hinderlijke verblinding voor het verkeer			20
1.3.1.5.73	tijdelijke verlichting (gedeeltelijk) niet aanwezig			10-20
1.3.1.5.25	onvoldoende werkend / ontbreken op gevaarlijke locaties			10-20
1.3.1.5.27	niet werkend			10
nnb	verlichting niet inschakelen overeenkomstig protocol "Schakelen verlichitng op afstand" (VKA)			20
1.3.1.20	**opschaling / afhandeling incident OVD / WIS (motorkapover**			
1.3.1.20.88	opschaling en afhandeling incident niet overeenkomstig opschalingsprotocol en IM werkprocessenboek			10
1.3.1.20.90	geen periodieke afstemming met ketenpartner			10
nnb	onvoldoende aandacht voor zorg en welzijn van onder regie van RWS werkzaam personeel			10
1.3.1.17	**verkeersregelaar**			
1.3.1.17.78	werkt niet onder regie wegbeheerder en/of politie			20
1.3.1.17.79	verkeersstop niet onder regie wegbeheerder en/of politie			20
1.3.1.17.80	kleding niet conform regeling verkeersregelaars			5
nnb	medewerkers niet bevoegd als verkeersregelaars			5
nnb	**verkeersmaatregel**			
nnb	verkeersmaatregel is niet tijdig na de detectie - meldingsfase conform regelgeving geplaatst			10
1.3.1.21	**algemene veiligheid**			
1.3.1.21.92	algemene veiligheid in het geding			20
			totaal veiligheid:	
1.3.1.22	**algemene opmerking:**			
1.3.1.22.93	algemeen (geen RQI-punten)			

1.3.2	**Doorstroming**			
nummer:	omschrijving:	toelichting:	foto:	
1.3.2.39	**verkeersgeleiding brongebied**			
1.3.2.39.116	stagnerende verkeersstroom langs incident niet opzwaaien en/of geen afweging maken / niet terugleiden verkeer overeenkomstig protocol Incidenten bereiken en ontsluiten, protocol U-routes.			10
1.3.2.39.117	geen afweging maken en/of niet plaatsen calamiteitenscherm overeenkomstig Richtlijn "het gebruik van calamiteitenschermen"			10
1.3.2.39.118	functionaliteit calamiteitenscherm onvoldoende			5
1.3.2.40	**VLM-deskundig gekanteld voertuig / complex ongeval**			
1.3.2.40.119	adviseert op incident locatie RWS niet of onvoldoende tav bepalen schade voertuig en waarde lading, toe te passen bergingsmethodiek en extra schade aan voertuig en/of lading ten gevolge van toepassen versnelde of uitgestelde berging			10
1.3.2.40.120	is bij een ongeval gekanteld voertuig na CMV-melding niet binnen 1 uur aanwezig op incident locatie.			10
1.3.2.41	**bergingsbedrijf**			
1.3.2.41.121	stelt geen of onvolledig bergingsplan op / stemt bergingsplan niet of onvoldoende af met RWS (Protocol Rood Baluwe Boekje - Berging)			10
1.3.2.41.122	rijdt na CMV melding niet met 2 personeelsleden naar incident locatie of heeft onvoldoende extra bergingspersoneel op incident locatie beschikbaar.(Eisen Zware Berging RWS)			10
	rijdt na CMV melding niet met een voor de berging geschikt bergingsvoertuig naar incident locatie of heeft onvoldoende extra bergingsmaterieel op de incident locatie beschikbaar. (Eisen Zware Berging RWS)			10
	is niet binnen de door CMV bepaalde korste aanrijtijd op incident locatie aanwezig. (Eisen Zware Berging RS)			10
1.3.2.42	**herstel schade infrastructuur**			
1.3.2.42.142	niet binnen de geldende aanrijtijd aanwezig			10
1.3.2.42.143	past niet meest efficiënte werkwijze toe			10
1.3.2.42.144	herstel infrastructuur niet overeenkomstig Richtlijn handelswijze bij noodschade.			5

1.3.2.30	(berm) drips / informatieborden / wagens / autodrips		
1.3.2.30.124	weggebruiker wordt niet geinformeerd over incident / herstel schade infrastructuur		
1.3.2.30.125	niet conform verkeerscirculatieplan omleidingsroute		
1.3.2.30.94	hinderlijk geplaatst		
1.3.2.30.39	toont onjuiste informatie		
1.3.2.30.95	teksten niet overeenkomstig tekststrategie		
1.3.2.30.107	informatiewagen voldoet niet aan functionale eisen		
			totaal doorstroming:
1.3.2.44	algemeen		
1.3.2.44.127	algemeen (geen RQI-punten)		

1.3.3	Publieksgerichtheid		
nummer:	omschrijving:	toelichting:	foto:
1.3.3.50	(berm) drips (publieksinformatie) informatieborden / wagens / (tijdelijke) bewegwijzering incl. omleidingsroute		
1.3.3.50.29	niet zichtbaar / leesbaar / volledig		
1.3.3.50.23	niet begrijpelijk of relevant		
1.3.3.55	representatie / welzijn weggebruiker		
1.3.3.55.136	zorg voor welzijn van de weggebruiker		
1.3.3.55.137	representatie medewerkers Rijkswaterstaat		
			totaal publieksgerichtheid:
1.3.3.56	algemeen		
1.3.3.56.138	algemeen (geen RQI-punten)		

II.7 Format RQI-formulier bij Evenementen

Datum:	1 januari 2017	Verkeersauditors:	Aannemer:
Tijd:	09:00 - 17:00 uur en 20:00 - 24:00 uur	Edwin Verhagen en Edwin Verhagen	Totale RQI-score

1.4.1	Veiligheid		
nummer:	omschrijving:	toelichting:	foto:
1.4.1.11	veiligheidsruimte lengteprofiel		
1.4.1.11.45	onvoldoende / onjuiste lengte/obstakel/persoon in veilgheidsruimte		
1.4.1.12	veiligheidsruimte dwarsprofiel		
1.4.1.12.46	onvoldoende breedte/obstakel/persoon in veiligheidsruimte		
1.4.1.2	(tijdelijke) bermbeveiliging		
1.4.1.2.11	ontbreekt		
1.4.1.2.12	geen afscherming kop		
1.4.1.2.13	geen of onvoldoende verankering		
nnb	geen of onvoldoende overlengte		
1.4.1.2.47	onjuiste koppeling barriers		
1.4.1.2.14	geen of onvoldoende uitbuigingsruimte		
1.4.1.2.48	onjuist (type) toegepast		
1.4.1.2.16	geen verharde ondergrond		
1.4.1.2.7	onjuiste schild op rimob		
1.4.1.13	aktiewagen / botsabsorber / verdrijfwagen / splitsingswagen		
1.4.1.13.49	niet ingezet		
1.4.1.13.50	onjuiste afstand tussen andreasstrips/aktiewagen/rode kruis		
nnb	onjuiste afstand tussen andreasstrips en aktiewagen		
1.4.1.13.51	niet geplaatst onder dekking van bots		
1.4.1.13.52	verlichting pijl aktiewagen werkt niet		
1.4.1.13.53	ontbreken van andreasstrips op rijstrook		
nnb	onjuiste afstand tussen andreasstrips en TRS op vluchtstrook		
1.4.1.13.54	onjuist RVV bord toegepast op aktiewagen		
1.4.1.13.55	geen rood-wit kader op aktiewagen toegepast		
1.4.1.13.56	aktiewagen ingezet ipv verdrijfwagen		
1.4.1.6	verkeersborden		
1.4.1.6.28	niet aanwezig		
1.4.1.6.29	niet of slecht zichtbaar/leesbaar		
1.4.1.6.31	ondeugdelijke/gevaarlijke constructie		
1.4.1.6.57	voet tijdelijke bord ondeugdelijk		
1.4.1.6.58	conflicterend bord / niet afgeplakt (of te vroeg of te laat > 30 min)		
1.4.1.6.30	niet juist toegepast te vroeg of te laat / overbodig		
1.4.1.6.91	niet juist toegepast LAKE / CROW 265		
1.4.1.6.32	onjuiste plaats / verwarrend		
1.4.1.6.10	scheef, krom, beschadigd, etc.		
1.4.1.7	signalering / tijdelijke rijstrook signalering (TRS)		
1.4.1.7.59	TRS niet veilig gepositioneerd in dwarsprofiel		
1.4.1.7.60	TRS niet toegepast		
1.4.1.7.61	onvoldoende aantal TRS´en ingezet		
1.2.1.14.27	niet werkend		
1.4.1.7.33	geen juiste beeldstanden (pijl / rood kruis)		
nnb	geen juiste beeldstanden (snelheden)		
1.4.1.7.62	ontbreken van andreasstrips op vluchtstrook voor 1e TRS		
1.4.1.7.63	maatregel in één keer geplaatst, niet gefaseerd toegepast		
1.4.1.7.64	rood kruis langdurig (tijdstip 10 min of meer) getoond zonder fysiek afzetting		
nnb	Rijdende Afzetting In de Nacht (RAIN)		
nnb	RAIN niet toegepast		
nnb	onvoldoende RAIN voertuigen ingezet		
nnb	niet werkend		
nnb	geen juiste configuratie		
nnb	geen juiste afstand tussen voertuigen en botsabsorber		
nnb	niet zichtbaar / leesbaar / volledig		
nnb	hinderlijk geplaatst		

1.4.1.9	**bewegwijzering (incl. omleidingsroute) en wegindelingsborden**			
1.4.1.9.38	misleidende bewegwijzering			10-20
1.4.1.9.39	toont onjuiste informatie			10
1.4.1.9.29	niet (slecht) zichtbaar / leesbaar / volledig			10
1.4.1.9.139	niet afgeplakt			10
1.4.1.9.58	conflicterend ivm te vroeg / te laat (>30 min) afgeplakt			10
1.4.1.9.23	niet begrijpelijk / relevant			5
1.4.1.9.67	afgeplakt met verkeerde kleur tape			1
1.4.1.10	**bakens / kegels**			
1.4.1.10.28	niet geplaatst			10
1.4.1.10.3	slecht zichtbaar			10
1.4.1.10.44	onvoldoende onderlinge afstand			5
1.4.1.10.140	meerdere soorten bakens/kegels door elkaar toegepast			5
1.4.1.10.32	onjuist geplaatst / omver gereden			5
1.4.1.4	**wegindeling**			
1.4.1.4.4	onjuist gedimensioneerd oa boogstralen			10
1.4.1.4.68	onvoldoende opvallend oa boogstralen			10
1.4.1.4.146	tijdelijke evenmenten afritten niet conform NOA			10
1.4.1.15	**zwaailichtdiscipline**			
1.4.1.15.70	bij in- en uitrijden werkvak geen zwaailichten aan			5
1.4.1.15.71	in werkvak zwaailichten voeren			5
1.4.1.5	**(tijdelijke) verlichting**			
1.4.1.5.72	hinderlijke verblinding voor het verkeer			20
1.4.1.5.73	tijdelijke verlichting (gedeeltelijk) niet aanwezig			10-20
1.4.1.5.25	onvoldoende werkend / ontbreken op gevaarlijke locaties			10-20
1.4.1.5.27	niet werkend			10
1.4.1.16	**veiligheidskleding / PBM inzet materieel**			
1.4.1.16.74	draagt geen veiligheidskleding / niet goed zichtbaar (persoon andere regie RWS)			20
1.4.1.16.75	massa ledig voertuiggewicht bots minder dan 8 ton			20
nnb	materialen (los) in de laadbak van de bots			20
1.4.1.16.76	RWS spreekt persoon niet aan, bij het niet dragen van veiligheidskleding (persoon die niet onder regie van RWS aanwezig is)			5
1.4.1.16.77	veiligheidskleding voldoet niet aan de specificaties			5
1.4.1.17	**verkeersregelaar**			
1.4.1.17.78	werkt niet onder regie wegbeheerder en/of politie			20
1.4.1.17.79	verkeersstop niet onder regie wegbeheerder en/of politie			20
1.4.1.17.80	kleding niet conform regeling verkeersregelaars			5
1.4.1.17.81	medewerkers niet bevoegd als verkeersregelaars			5
1.4.1.21	**algemene veiligheid**	*zie opmerkingen verkeersmaatregelen*		
1.4.1.22.92	algemene veiligheid in het geding			1020
			totaal veiligheid:	
1.4.1.22	**algemene opmerking:**			
1.4.1.22.93	algemeen (geen RQI-punten)			

1.4.2 Doorstroming

nummer:	omschrijving:	toelichting:	foto:	
1.4.2.33	**draaiboek / scenario, verkeersmanagement (voorbereiding)**			
1.4.2.33.98	niet voorbereid en gemaakt			10
1.4.2.33.99	verkeersmaatregel komt niet voor in / komt niet overeen met Spin (binnen 24 uur aangepast met akkoord verkeersloket)			10
nnb	verkeersmaatregel komt overeen met SPIN maar is onveilig toegepast.			10
1.4.2.33.100	hinderklasse niet vastgesteld			5
1.4.2.33.101	verkeersmaatregel niet opgenomen in scenario / draaiboek			5
1.4.2.33.126	scenario niet tijdig vastgesteld en ondertekend			5
1.4.2.34	**verkeerscirculatie / scenario**			
1.4.2.34.23	verkeerscirculatie niet begrijpelijk en relevant			10
1.4.2.34.102	omleidingsroute onvolledig			10
1.4.2.34.103	omleidingsroute over ongeschikte wegen			10
1.4.2.34.104	omleidingsroute te vroeg / te laat ingezet (>30 min afsluiting)			10
1.4.2.34.105	maatregel niet ingezet conform scenario			10
1.4.2.30	**(berm) DRIP / GRIP / informatieborden / informatiewagen / VRI**			
1.4.2.30.106	VRI werkt misleidend (bij afsluiting)			10
1.4.2.30.94	hinderlijk geplaatst			10
1.4.2.30.39	toont onjuiste / onduidelijke informatie			5
1.4.2.30.95	teksten niet conform tekststrategie			5
1.4.2.30.107	informatiewagen voldoet niet aan functionele eisen			5
1.4.2.35	**Minder Hinder**			
1.4.2.35.108	hinderlijke werkzaamheden (v≤70 km/h) op omleidingsroute			10
1.4.2.35.109	vertragingstijd niet conform Minder Hinder klasse			5
1.4.2.35.110	omleiding geplaatst binnen bestaande/andere omleiding			5
1.4.2.36	**communicatie**			
1.4.2.36.111	geen goede communicatie met externe partners			5
1.4.2.36.112	geen goede communicatie intern Rijkswaterstaat			5
			totaal doorstroming:	
1.4.2.138	**algemene opmerking:**			
1.4.2.138.44	algemeen (geen RQI-punten)			

1.4.3 Publieksgerichtheid

nummer:	omschrijving:	toelichting:	foto:	
1.4.3.50	**berm / drips (publieksinformatie) / informatieborden / wagens**			
1.4.3.50.29	niet zichtbaar / leesbaar / volledig			10
1.4.3.50.23	niet begrijpelijk of relevant			10
1.4.3.51	**snelheidsregime**			
1.4.3.51.97	voorgeschreven snelheidsregime niet toegepast			10
1.4.3.51.128	niet geloofwaardig			10
			totaal publieksgerichtheid:	
1.4.3.56	**algemene opmerking:**			
1.4.3.56.138	algemeen (geen RQI-punten)			

III. Bronnen

WVL stelt een database beschikbaar met voor de Regionale opdrachtgever / externe opdrachtnemer noodzakelijke informatie voor het uitvoeren van een inspectie. De informatie is geordend naar Rijksweg en netwerkschakel en 24/7 toegankelijk. Significante risico's en besluiten zijn op een hoger abstractieniveau vastgelegd in een **"patiëntenkaart"** (voorbeeld bijlage V), zodat er snel inzicht kan worden gegeven in de belangrijkste risico's en niet alle bronnen initieel hoeven te worden nagelopen. Zowel opdrachtnemer als opdrachtgever maken gebruik van de dezelfde databronnen (zie tabel C.6-1).

Bron	Leverancier	Omschrijving (zie ook gedetailleerde beschrijving bijlage
NVM	WVL	risicocijfers per rijksweg
I/C-verhoudingen	WVL	afwikkelingsniveau/ snelheidsverschillen/filelocaties
0800-meldingen	CD	Klachten en opmerkingen van weggebruikers
RPS-1	ANWB	Rijkswegdelen die wel / niet voldoen aan RPS-1 norm
RQI-inspecties	LKT	Zichtbare verkeersveiligheidsproblemen in de operationele toestand van de weg, bij de uitvoering van hulpverlening en WIU
VOR-data (BRON) / NWB	CIV /Veras/Via	Detailinformatie verkeersongevallen t.b.v. vinden ongevalspatronen en concentraties op het rijkswegennet en aansluitpunten (grafisch ondersteund)
Incident-data	WVL	Detailinformatie incidenten t.b.v. vinden van patronen
MeerVeilig	NN	Status en locatie van verbetermaatregelen
RUPS-programmeerbasis & programmering	GPO	Risico's als gevolg van achterstallig verhardingsonderhoud, kunstwerk-, DVM-onderhoud, vast- en klein variabel onderhoud
VIND-score	WVL	Rijksdelen die wel/niet voldoen aan Os-score norm
Belevingsonderzoeken	ZN	Verkeersveiligheidsbeleving van weggebruikers
Camerabeelden	Regionaal Onderdeel.	Geobjectiveerde verkeersveiligheidsrisico's als gevolg van het ontbreken van verkeersveiligheidsdata
Snelheidsmetingen	WVL	Snelheidspatronen en verschillen in kaart
H/B matrices	CIV	Samenstelling en richting verkeerstromen
Aanrijtijden hulpdiensten	WVL	Wettelijke aanrijtijden van hulpdiensten
VVA-rapporten	WVL	Projectrisico's in de planuitwerking- en realisatiefase van een project
Objecten binnen obstakelvrije zone	WVL	Inventarisatie in het kader van het uitvoeringsplan
Verlichting aan/uit	WVL	Assetmanagement PEV-maatregelen
Projectdocumentatie	Opdrachtnemer	Projectopdracht, randvoorwaarden, besluiten

Tabel C.6-1, Bronnen 5-jaarlijkse inspectie

IV. Patiëntenkaart Verkeersonveiligheid (in ontwikkeling)

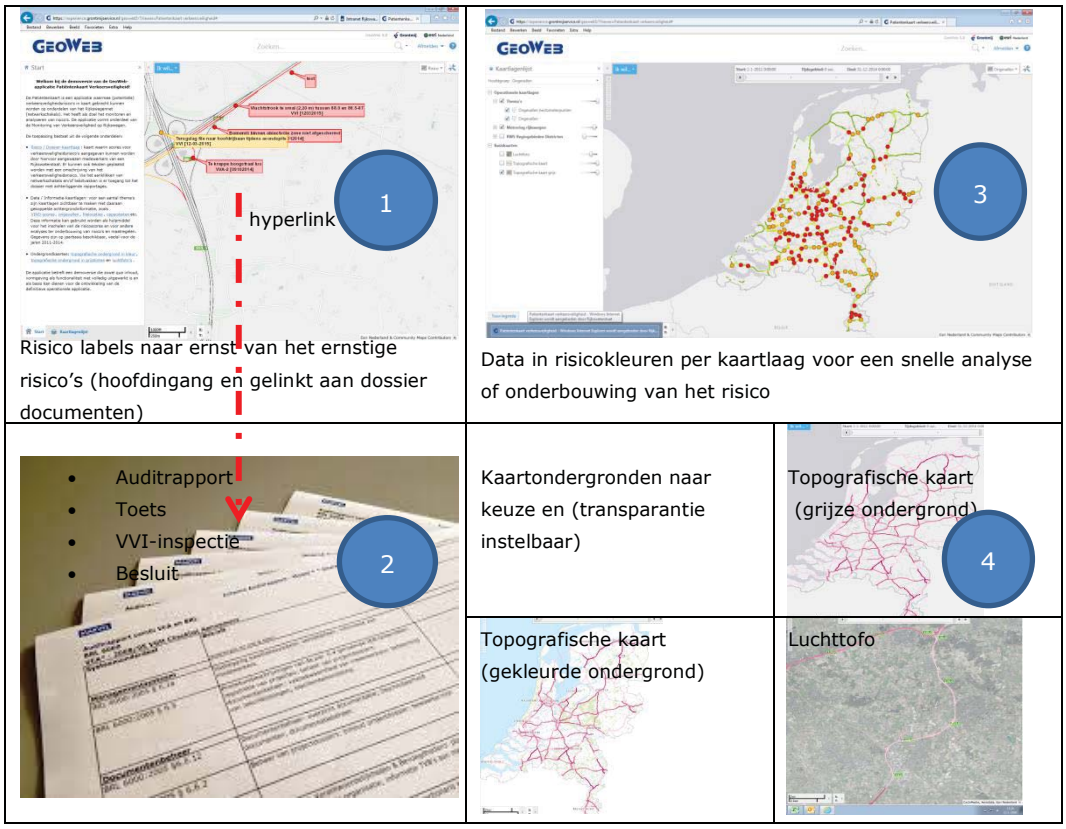
IV.1 Inleiding

De Patiëntenkaart wordt dé centrale applicatie waarmee alle verkeersveiligheids-risico's en -data voor **rijkswegen** geografisch via de Geoweb (GIS-applicatie) zijn ontsloten op verschillende niveaus (per wegcategorie A/B/C/D, netwerkschakel, wegvak of specifieke locatie). Opdrachtgevers en opdrachtnemers van rijkswaterstaatswerken krijgen daarmee een tool in handen die het mogelijk maakt om verkeersveiligheidsrisico's (vroegtijdig en uniform) te herkennen bij het:

- inschrijving op een project (alle projectfasen)
- initiëren van verbetervoorstellen (alle projectfasen)
- opstellen van een ontwerp (initiatieffase t/m realisatiefase)
- opstellen van risicogerichte beheer- en onderhoudsplannen (BOO-fase)
- uitvoeren van VerkeersVeiligheidsInspecties (VVI)
- analyseren van onveilige situaties (verkenningenfase en BOO-fase)
- het monitoren van de verkeersveiligheid en verkeersveiligheidsrisico's (PDCA-cyclus) en onderdeel van de VOR-rapportage (PIN-verkeersveiligheid)

IV.2 Onderdelen patiëntenkaart (toelichting)

De patiëntenkaart is daarmee een praktische invulling van het Verkeersveiligheids-managementsysteem (zie Kader Verkeersveiligheid deel A, hoofdstuk 5). Het bevat daarom de volgende onderdelen (zie figuur C.7-1):



Figuur C.7-1, onderdelen van de patiëntenkaart verkeersveiligheid

1. Risico-labels. Bevatten informatie over de ernst van een risico (kleur, korte toelichtende tekst status en link naar documenten/ besluiten).
2. Dossier: Dossier met beoordelingsrapporten en besluiten

3. Data-deel met voor verkeersveiligheid relevante en geactualiseerde databestanden die zorgdragen voor uniforme interpretatie van risico's.
4. Digitale kaarten die kunnen worden afgedrukt t.b.v. rapportage en onderbouwen van verbetermaatregelen.

IV.3 Databestandenen en kaartlagen patiëntenkaart

De patiëntenkaart bevat de belangrijkste actuele structurele risico's en genomen besluiten die van belang zijn voor de VVI. Het betreft:

Thema	Data	Kaartlaag
Verkeersongevallen	VOR-databestand	Black-spot (alle wegen in Nederland) - BLIK
		Black spot Rijkswegen plus aansluitpunten OWN
		Alle ongevallen (alle wegen in Nederland) met filters
	Incident data	Rijkswegen
Verkeerveiligheidsrisico	VIND-score	Rijkswegen (basiskwaliteit netwerk)
	Risico-cijfers	Rijkswegen
	Meer-Veilig maatregelen	Rijkswegen en aansluitpunten
	K&R/VVE/VVA/VVI/Toetsen	Risico labels: Rijkswegen plus aansluitpunten OWN
	RQI	Rijkswegen
Infrastructuur	RPS-1-score	Rijkswegen die voldoen / niet voldoen aan RPS-1
	RUPS	Risicovol Achterstallig onderhoud verharding
		Risicovol achterstallig onderhoud kunstwerken
		Risicovol achterstallig onderhoud DVM-systemen
	PVE-maatregel	Verlichting aan uit
	Uitvoeringsplan	Risicovolle obstakels in obstakelvrije zone
	Cyclomedia 3d beelden	Rijkswegen
Verkeersmanagement	File locaties	Rijkswegen (gemiddelde lengte)
	I/C-verhoudingen	Rijkswegen (gemiddeld etmaal/spits ochtend/avond)
	Snelheidsmetingen	Rijkswegen (gemiddeld etmaal/spits ochtend/avond)
	HB-matrices	Rijkswegen (gemiddeld etmaal/ spits ochtend/avond)

IV.4 Bepalen van de ernst van een Risico

De wijze waarop de ernst van een risico wordt bepaald is beschreven in deel B, bijlage E "VOA-risicomethodiek" van het kader verkeersveiligheid. Voor het inschalen van langjarige structurele verkeersveiligheidsrisico's op basis van ongevalspatronen wordt voor de VVI de Risicomatrix gebruikt.

Voor tijdelijke situaties, vaak zonder ongevallen (b.v. wegwerkers zonder hesje, vervuilde hmp borden, misleidende bewegwijzering, weggereden bermen, overvolle afvalemmers op verzorgingsplaatsen) hanteert de inspecteur LKT de kleurcode uit de tabel V.4-1 (in lijn met de RQI waardering in bijlage III).

Laag risico	Licht verhoogd risico	Verhoogd risico	Groot risico

Tabel V.4-1, Inschaling verkeersveiligheidsrisico's

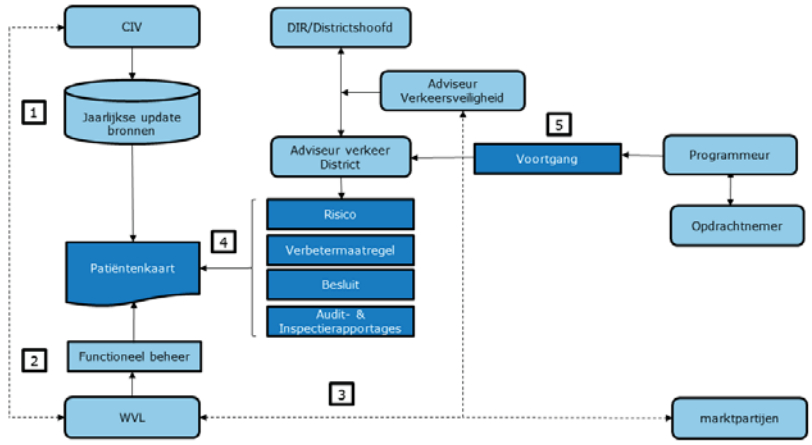
Grote risico's (rood) vormen onderdeel van de PIN verkeersveiligheid van RWS. De kleur van de verkeersveiligheidsrisico's zoals aangegeven door inspecteurs LKT vormt de input voor de PIN-meting.

IV.5 Beheer patiëntenkaart

De patiëntenkaart wordt beheerd door een door het Districtshoofd aangewezen Adviseur Verkeer District die aan het in bijlage VII aangegeven opleidingsniveau voldoet.

WVL is verantwoordelijk voor het functioneel beheer en CIV voor het technisch beheer en beschikbaar stellen van data en geautomatiseerde upload van generieke data (verkeersongevallen, NWB, files, I/C-verhoudingen en incidentdata) in het centrale basissysteem. De Regionale onderdelen zijn verantwoordelijk voor het vullen en beheren van de informatie onder de dossierknop, doorgevoerde analyses en informatie van risico-labels (kleur, hmp van/tot, omschrijving en onderliggende onderbouwing van het risico).

In figuur C.7-3 is het beheer van de patiëntenkaart weergegeven en puntsgewijs nader toegelicht.

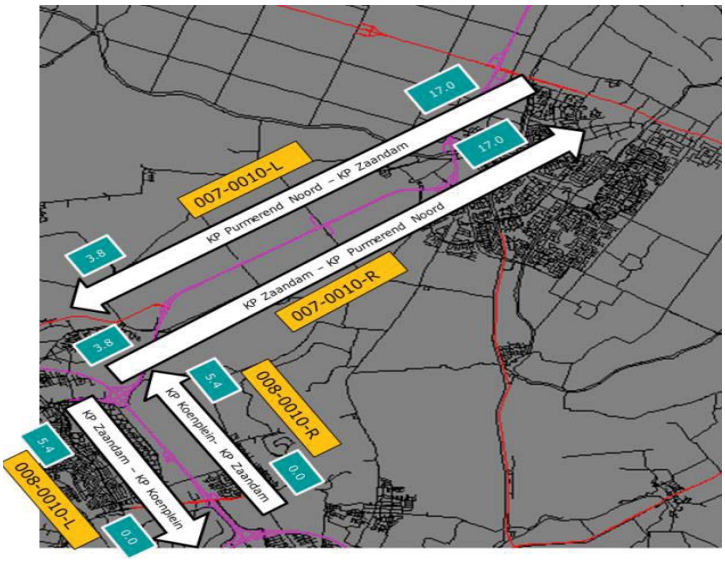


Figuur C.7-3, Beheer patiëntenkaart

1. CIV is verantwoordelijk voor het technisch beheer, beschikbaar stellen van data en de jaarlijkse geautomatiseerde upload van generieke data (verkeersongevallen, NWB, files, I/C-verhoudingen en incidentdata) in het centrale basissysteem
2. WVL is verantwoordelijk voor het functioneel beheer van het systeem en onderhoudt hierover contact met Regionale Onderdelen (via de Adviseur Verkeersveiligheid) en CIV voor de functionele doorvertaling van gebruikerswensen.
3. WVL evalueert de functionaliteit van de patiëntenkaart voor Regionale Onderdelen met de Adviseur Verkeersveiligheid en evalueert periodiek de werking van het systeem met opdrachtnemers met opdrachtnemers (marktpartijen)
4. Adviseur Verkeer District verwerkt na vaststelling van Directeur Netwerkmanagement en advies Districtshoofd / advies Adviseur Verkeersveiligheid mutaties in de patiëntenkaart. Dit geldt ook voor rapporten en besluiten die relevant zijn voor een risicoafweging van de netwerkschakel.
5. De programmeur informeert de Adviseur Verkeer District over de voortgang en status van verbetermaatregelen en tijdstip van realisatie.

V. Netwerkschakel

De Minister vindt kwantitatief en kwalitatief inzicht in het functioneren van het areaal belangrijk. Rijkswaterstaat geeft hieraan vorm door middel van risico gestuurd beheer en onderhoud, waarbij per netwerkschakel de instandhoudingseisen. en de daarbij behorende kosten worden bepaald.

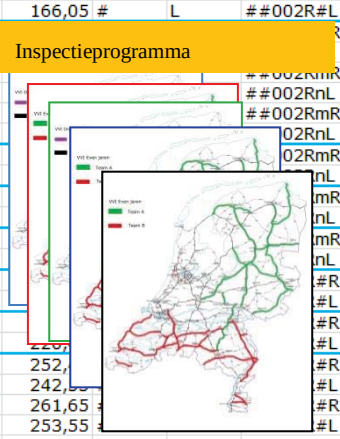


Figuur C.7-4, Netwerkschakels A7/A8 (links en rechts)

Op deze wijze onstaat er een relatie tussen prestaties, kosten en risico's. Netwerkschakels zijn logische (vaak van knooppunt tot knoopunt; zie figuur C.7-4/C.7.5) vormgegeven onderdelen van het netwerk waarop de verkeersprestatie, Verkeersveiligheid en publieksgerichtheid van het werk inzichtelijk wordt gemaakt.

Het 5-jaarlijkse inspectieprogramma LKT maakt gebruik van deze indeling van netwerkschakels door jaarlijks 20% van het netwerk te inspecteren op verkeersveiligheidsrisico's.

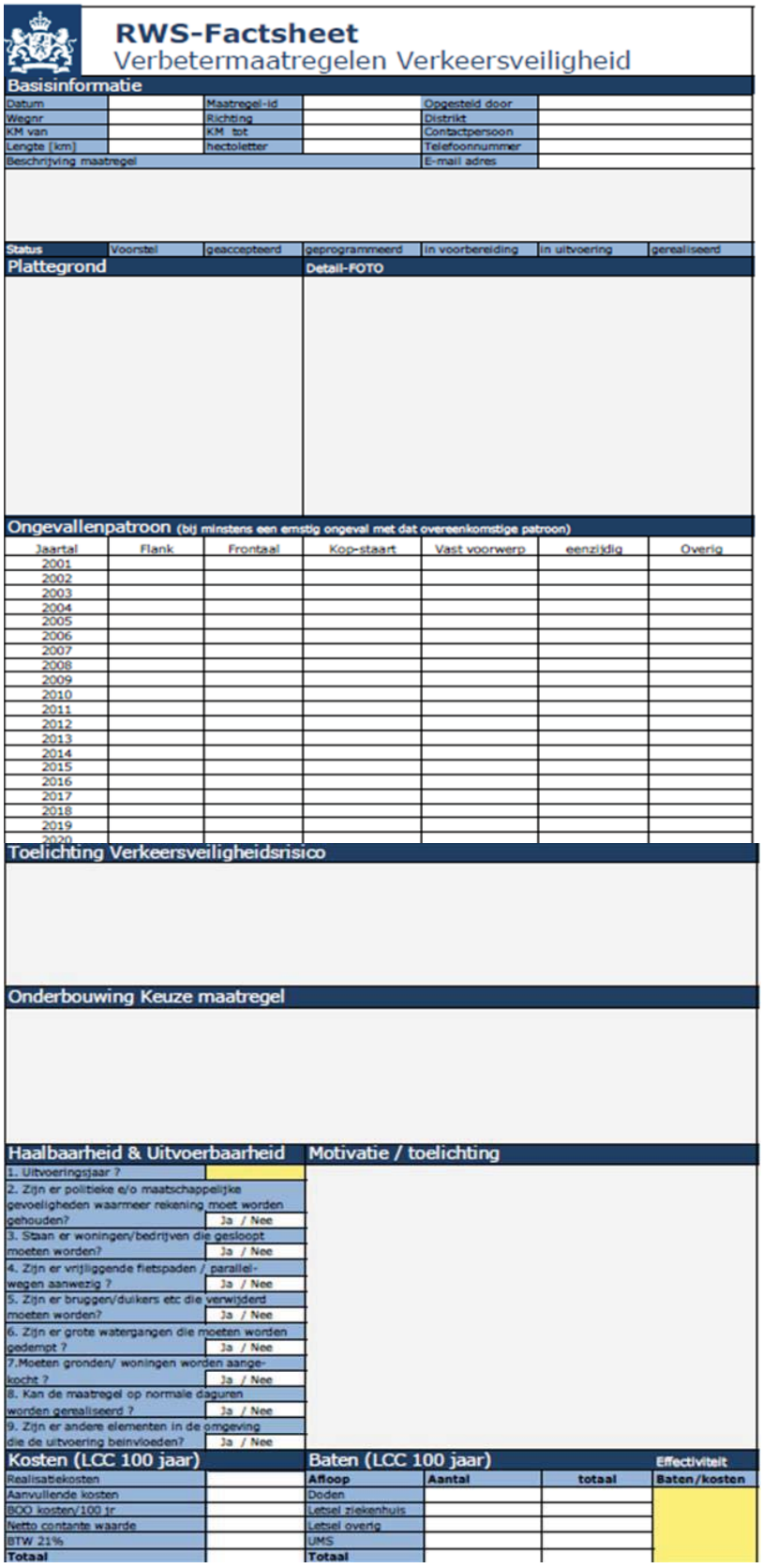
Weg	Schakel	HMVAN	HMTOT	HML	RL	Route
2	Martinus Nijhofbrug - KP Empel	94,60	111,65	#	R	=(TEKST.SAMENVOEGEN
2	KP Empel - Martinus Nijhofbrug	112,50	94,60	#	L	##002R#L
2	KP Empel - KP Hintham	111,65	114,80	#	R	##002R#R
2	KP Hintham - KP Empel	115,90	112,50	#	L	##002R#L
2	KP Hintham - KP Vught	114,80	119,90	#	R	##002R#R
2	KP Vught - KP Hintham	121,65	115,90	#	L	##002R#L
2	KP Vught - KP Ekkersweijer	119,90	142,45	#	R	##002R#R
2	KP Ekkersweijer - KP Vught	154,85	121,65	#	L	##002R#L
2	KP Ekkersweijer - KP Batadorp	142,45	155,60	#	R	##002R#R
2	KP Batadorp - KP Ekkersweijer	157,00	154,85	#	L	##002R#L
2	KP Batadorp - KP De Hogt	155,60	164,80	#	R	##002R#R
2	KP De Hogt - KP Batadorp	166,05	157,00	#	L	##002R#L
2	KP De Hogt - KP Leenderheide	164,80	169,15	#	R	##002R#R
2	KP Leenderheide - KP De Hogt	170,55	166,05	#	L	##002R#L
2	Martinus Nijhofbrug - KP Empel (parallel)	111,10				
2	KP Empel - Martinus Nijhofbrug (parallel)	112,50				
2	KP Empel - KP Hintham (parallel)	111,65				
2	KP Hintham - KP Empel (parallel)	115,10				##002RnL
2	KP Hintham - KP Vught (parallel)	114,80				##002RmR
2	KP Vught - KP Hintham (parallel)	121,65				02RnL
2	KP Ekkersweijer - KP Batadorp/Eindhoven C (parallel)	154,60				02RmR
2	KP Batadorp/Eindhoven C - KP Ekkersweijer (parallel)	157,00				nL
2	KP Batadorp/Eindhoven C - KP De Hogt (parallel)	155,60				mR
2	KP De Hogt - KP Batadorp/Eindhoven C (parallel)	165,55				nL
2	KP De Hogt - KP Leenderheide (parallel)	164,70				mR
2	KP Leenderheide - KP De Hogt (parallel)	169,90				nL
2	KP Leenderheide - KP Het Vonderen	169,15				#R
2	KP Het Vonderen - KP Leenderheide	220,40				#L
2	KP Het Vonderen - KP Kerensheide	222,15				#R
2	KP Kerensheide - KP Het Vonderen	242,55				#L
2	KP Kerensheide - KP A2/A79	240,30	252,			#R
2	KP A2/A79 - KP Kerensheide	253,55	242,			#L
2	KP A2/A79 - KP Europaplein (parallel)	252,45	261,65			#R
2	KP Europaplein - KP A2/A79 (parallel)	262,30	253,55			#L
2	KP A2/A79 - KP Europaplein	252,45	261,65	#	R	##002R#R
2	KP Europaplein - KP A2/A79	262,30	253,55	#	L	##002R#L
2	KP Europaplein - Belgische grens	261,65	272,75	#	R	##002R#R
2	Belgische grens - KP Europaplein	272,75	262,30	#	L	##002R#L
4	Willemstad - KP Sabina	101,16	103,15	#	R	##004R#R
4	KP Sabina - Willemstad	211,05	101,16	#	L	##004R#L
4	KP Sabina - KP Zoomland	103,15	234,00	#	R	##004R#R
4	KP Zoomland - KP Sabina	234,90	211,05	#	L	##004R#L
4	KP Zoomland - KP Markiezaat	234,00	242,95	#	R	##004R#R
4	KP Markiezaat - KP Zoomland	244,20	234,90	#	L	##004R#L
4	KP Markiezaat - Belgische grens	242,95	250,25	#	R	##004R#R
4	Belgische grens - KP Markiezaat	250,25	244,20	#	L	##004R#L
16	Moerdijkbrug - KP Klaverpolder	44,30	46,50	#	R	##016R#R
16	KP Klaverpolder - Moerdijkbrug	46,85	44,30	#	L	##016R#L
16	KP Klaverpolder - KP Zonzeel	46,50	53,05	#	R	##016R#R
16	KP Zonzeel - KP Klaverpolder	54,55	46,85	#	L	##016R#L



Figuur C.7-4, Netwerkschakels in RUPS)

VI. Model Factsheet (voorbeeld)

Toelichting



RWS-Factsheet
Verbetermaatregelen Verkeersveiligheid

Basisinformatie

Datum		Maatregel-id		Opgesteld door	
Wegnr		Richting		Distrikt	
KM van		KM tot		Contactpersoon	
Lengte [km]		hectoletter		Telefoonnummer	
Beschrijving maatregel				E-mail adres	

Status	Voorstel	geaccepteerd	geprogrammeerd	in voorbereiding	in uitvoering	gerealiseerd

1

Plattegrond | **Detail-FOTO**

2

Ongevallenpatroon (bij minstens een ernstig ongeval met dat overeenkomstige patroon)

Jaartal	Flank	Frontaal	Kop-staart	Vast voorwerp	eenzijdig	Overig
2001						
2002						
2003						
2004						
2005						
2006						
2007						
2008						
2009						
2010						
2011						
2012						
2013						
2014						
2015						
2016						
2017						
2018						
2019						
2020						

3

Toelichting Verkeersveiligheidsrisico

Onderbouwing Keuze maatregel

4

Haalbaarheid & Uitvoerbaarheid		Motivatie / toelichting
1. Uitvoeringsjaar ?		
2. Zijn er politieke e/o maatschappelijke gevoeligheden waarmeer rekening moet worden gehouden?	Ja / Nee	
3. Staan er woningen/bedrijven die gesloopt moeten worden?	Ja / Nee	
4. Zijn er vrijliggende fietspaden / parallel-wegen aanwezig ?	Ja / Nee	
5. Zijn er bruggen/duikers etc die verwijderd moeten worden?	Ja / Nee	
6. Zijn er grote watergangen die moeten worden gedempt ?	Ja / Nee	
7.Moeten gronden/ woningen worden aange-kocht ?	Ja / Nee	
8. Kan de maatregel op normale daguren worden gerealiseerd ?	Ja / Nee	
9. Zijn er andere elementen in de omgeving die de uitvoering beinvloeden?	Ja / Nee	

5

Kosten (LCC 100 jaar)		Baten (LCC 100 jaar)			Effectiviteit
Realisatiekosten		Afloop	Aantal	totaal	Baten/kosten
Aanvullende kosten		Doden			
BOO kosten/100 jr		Letsel ziekenhuis			
Netto contante waarde		Letsel overig			
BTW 21%		UMS			
Totaal		Totaal			

VI.1 Toelichting Factsheet

1

Basis Informatie

Het betreft informatie over de indiener van de factsheet, de locatie en korte beschrijving van de maatregel, de actuele status en visuele ondersteuning van de plaats (plattegrond) en locatie (foto) ter ondersteuning van de visuele oriëntatie van de risico-situatie.

2

Slachtoffers (letsel) en ongevallen (UMS)

Het betreft het aantal slachtoffers dat valt binnen het ongevalspatroon (aard van het ongeval). De slachtoffers en UMS ongevallen zijn afkomstig uit het BRON bestand. Aan de selectie van ongevallen worden de volgende eisen gesteld:

- Ongevallenperiode is opgebouwd uit een aaneengesloten periode van minimaal 3 jaar
- Zolang er geen (ingrijpende) wijziging van het wegontwerp en / of -inrichting heeft plaatsgevonden mag verder worden teruggegaan in de tijd. Indien dit wel het geval is, geldt de datum van wijziging als startdatum.
- Er dient een significant aantal ongevallen (minimaal 5) met een overeenkomstig ongevallenpatroon op de locatie/het traject te zijn geregistreerd (uitsluiten toeval).
- Er moet minstens 1 ernstig ongeval (dodelijk / Letsel ziekenhuisopname) hebben plaatsgevonden

3

Toelichting Verkeersveiligheidsrisico's & beschrijving van de maatregel

- Verkeerveiligheidsrico's overnemen uit de eindrapportage van de VOA
- Opnemen van beknopte beschrijving van te nemen maatregel(en). Omdat vaak meerdere maatregelen tot eenzelfde resultaat kunnen leiden is het verstandig om hier de meest effectieve (en minst dure) maatregel te beschrijven. Het aanbrengen van geleiderail zal immers een ander effect hebben op het aantal ernstige slachtoffers dan de aanleg van een filebeveiligingssysteem. De reductiepercentages m.b.t. de effectiviteit van maatregelen zijn grotendeels overgenomen uit de studie "bouwstenen voor een verkeerveiligheidsambitie", waarbij met behulp van literatuurstudie en een expertsessie met verkeersveiligheidsspecialisten van Rijkswaterstaat en marktpartijen de effecten zijn ingeschat (tabel C.8.1).

4

Haalbaarheid en uitvoerbaarheid

Omgevingsfactoren die van invloed zijn op de uitvoering van de maatregelen worden in tijd (b.v. synchronisatie met andersoortig werk) en invloed (kostenverhogende invloeden en onzekerheden) worden in kaart gebracht zodat de beslisser een goed beeld krijgt van kansen en risico's bij de uitvoering van de maatregel.

5

Onderbouwing kosten/Baten en kosteneffectiviteit

Voor het onderbouwen van kosten maakt Rijkswaterstaat gebruik van LCC methodiek waarbij de kosten van 1^{e} aanleg en daaropvolgend onderhoud over een periode van 100 jaar worden berekend en teruggerekend wordt naar gemiddelde kosten/jaar. Datzelfde gebeurt met de baten (reductie slachtoffers en ongevallen). Kostenkentallen voor Beheer en Onderhoud (B&O) zijn binnen RWS op te vragen bij kostendeskundigen van GPO. De Kostenkentallen mogen niet buiten RWS worden verspreid.

Bij het bereken van BOO kosten moet rekening worden gehouden met extra kosten ten opzichte van de actuele situatie. Dat betekent dat areaal dat vervalt als gevolg van de maatregel in mindering dient te worden gebracht van de kosten (besparing over LCC periode van 100 jaar berekenen en terugrekenen naar 1 jaar).

Baten: Voor het berekenen van de baten wordt gebruik gemaakt de jaarlijkse inschatting van de maatschappelijke gevolgschade van verkeersongevallen. In de onderstaande tabel is hiervan een voorbeeld gegeven [peildatum 2009]. De actuele kentallen zijn op te vragen bij RWS-WVL. De in de tabel onder punt 2 genoemde slachtoffers/ongevallen worden gemiddeld naar 1 jaar en gerelateerd aan het reductiepercentage van tabel C.8.1.

Slachtoffer/ ongeval	**Maatschappelijke kosten (indicatie)**
Verkeerdode	2.528 KE
Ziekenhuisgewonde	264 KE
Overige gewonde	7 KE
UMS-ongeval (gemiddelde schade)	4 KE

Kosteneffectiviteit: De kosteneffectiviteit wordt berekend door de Baten te delen door de Kosten. Voor wegen met een hoog economisch afbreukrisico is het vanuit doorstroming belangrijk dat er zo min mogelijk verstoringen zijn. Omdat verkeersongevallen een belangrijke factor zijn bij het veroorzaken van files wordt voor het honoreren van maatregelen de onderstaande kosteneffectiviteitsverdeling gehanteerd:

Servicelevels van Rijkswaterstaat

Het Rijkswegennet is ingedeeld in netwerkcategorieën A t/m D. Stremming als gevolg van ongevallen en incidenten moet nadrukkelijker worden voorkomen op categorie C en D wegen. Dit stelt hoge eisen aan het ontwerp, verkeersmanagement en beheer en onderhoudsregime en daarmee aan het omgaan met het resultaat van de VOA. De resultaten van de VOA-beoordeling vormen input voor de kosten/batenanalyse voor corrigerende maatregelen. Het uitvoeren van de kosten/batenanalyse conform risicomanagement is in hoofdstuk 4 van het Kader Verkeersveiligheid Deel A beschreven (risicomanagement).

<u>Basiskwaliteit</u>
Niveau zoals gespecificeerd in verkeersveiligheidsnorm met als grens baten/kostenverhouding > 2 voor mitigerende en corrigerende maatregelen.
<u>Hoge kwaliteit</u>
Niveau zoals gespecificeerd in verkeersveiligheidsnorm met als grens baten/kostenverhouding > 1,5 voor mitigerende en corrigerende maatregelen.

Netwerkcategorie	**Verkeersveiligheids-niveau**
A) Laagste niveau	Basiskwaliteit
B) Middelste niveau	Basiskwaliteit
C) Hoogste niveau	Hoge kwaliteit
D) Stedelijke ringweg	Hoge kwaliteit

Tabel C.8-1: Reductiepercentage op ernstige slachtoffers per aard ongeval

Maatregel	Maatregelgroep	Levensduur [jaar]	Flank	Frontaal	Kop/staart	Vast voorwerp	Eenzijdig	Bron
Niet doorrijdbare middenberm (bij 2x1 rijstroken)	Beveiliging middenberm	30	100%	100%	0%	20%	20%	BveVA
Niet doorrijdbare middenberm (bij 2x2 rijstroken)	Beveiliging middenberm	30	50%	100%	0%	0%	20%	BveVA
(Moeilijk) overrijdbare middenberm (bij 2x1 rijstroken)	Beveiliging middenberm	30	70%	80%	0%	10%	10%	BveVA
(Moeilijk) overrijdbare middenberm (bij 2x2 rijstroken)	Beveiliging middenberm	30	30%	80%	0%	10%	10%	BveVA
Obstakel vrije berm creëren bij GOW + RSW	Beveiliging zijberm	30	0%	40%	0%	80%	0%	BveVA
Obstakel vrije berm creëren bij SW	Beveiliging zijberm	30	0%	25%	0%	60%	0%	BveVA
Geleiderail (stalen afscherming) bij SW	Beveiliging zijberm	30	0%	15%	0%	40%	0%	BveVA
Draagkrachtige berm (semi-verhard) bij GOW + RSW	Beveiliging zijberm	30	0%	30%	0%	40%	0%	BveVA
Vluchtstrook bij SW	Pechvoorzieningen	30	10%	0%	25%	40%	0%	BveVA
Pechhavens bij GOW + RSW	Pechvoorzieningen	30	0%	0%	0%	0%	0%	BveVA
Meerstrooksrotonde t.o.v. VRI (Bibeko)	Rotonde	30	45%	100%	45%	55%	65%	BveVA
Meerstrooksrotonde t.o.v. VRI (Bubeko)	Rotonde	30	60%	100%	55%	65%	65%	BveVA
Rotonde t.o.v. voorrangskruispunt (Bibeko)	Rotonde	30	60%	100%	60%	80%	80%	BveVA
Rotonde t.o.v. voorrangskruispunt (Bubeko)	Rotonde	30	80%	100%	50%	90%	80%	BveVA
Rotonde t.o.v. VRI (Bibeko)	Rotonde	30	50%	100%	50%	60%	70%	BveVA
Rotonde t.o.v. VRI (Bubeko)	Rotonde	30	65%	100%	60%	70%	70%	BveVA
VRI t.o.v. voorrangskruispunt (4-taks)	VRI	10	60%	60%	20%	0%	40%	BveVA
VRI t.o.v. voorrangskruispunt (3-taks)	VRI	10	30%	30%	10%	0%	20%	BveVA
Ongelijk vloerskruispunt t.o.v. VRI	Ongelijkvloers kruispunt	30	65%	100%	40%	40%	0%	BveVA
Ongelijkvloers kruispunt t.o.v. voorrangskruispunt	Ongelijkvloers kruispunt	30	80%	100%	50%	50%	0%	BveVA
Snelheidsreductie bij kruispunten	Snelheidsreductie	30	30%	40%	10%	30%	0%	BveVA
Opheffen alle erfaansluitingen bij GOW	Opheffen erfaansluitingen	30	60%	0%	40%	10%	0%	BveVA
Parallelweg bij GOW (veel objecten)	Parallelweg	30	80%	50%	50%	10%	0%	BveVA
Parallelweg bij GOW (weinig objecten)	Parallelweg	30	80%	50%	50%	10%	0%	BveVA
Passeerhavens bij GOW	Passeervoorzieningen	30	0%	15%	15%	0%	0%	BveVA
Compenserende maatregelen (uitgaande van bebording, geen verlichting)	Bebording	30	15%	10%	0%	20%	0%	BveVA
Aanpassen markering	Markering	10	50%	0%	0%	50%	0%	Expert
Aanpassen rijstrookconfiguratie + bewegwijzering	Rijstrookconfiguratie	30	50%	0%	20%	50%	0%	Expert
Lokaal filedetectiesysteem	Filebeveiliging	10	0%	0%	80%	0%	0%	Expert
Verlengen invoeger	Reconstructie	30	80%	0%	80%	0%	0%	Expert
Reconstructie aansluiting	Reconstructie	30	50%	0%	50%	0%	0%	Expert
Optimaliseren VRI's	Optimalisatie VRI's	10	20%	20%	60%	0%	0%	Expert
Opheffen aansluiting	Reconstructie	30	100%	100%	100%	100%	100%	Expert
Volledig maken aansluiting	Reconstructie	30	0%	0%	0%	0%	0%	Expert
Aanpassing verkanting / herprofilering	Reconstructie	30	40%	0%	0%	40%	0%	Expert
Verbreden redresseerstrook	Reconstructie	30	0%	0%	0%	40%	40%	Expert
Zichtafscherming middenberm	Zichtafscherming	15	10%	0%	20%	20%	0%	Expert
Motorvriendelijke geleiderail	Beveiliging zijberm	30	0%	0%	0%	40%	0%	Expert
Verbeteren calamiteiten doorsteek	Bereikbaarheid hulpdiensten	30	0%	0%	0%	0%	0%	Expert
Reconstructie verbindingsboog	Reconstructie	30	40%	0%	20%	50%	50%	Expert
Aanbrengen wandmarkering	Tunnelbeveiliging	15	5%	0%	10%	0%	0%	VoR 2008
Straatverlichting	Verlichting	30	10%	0%	10%	0%	10%	Expert
Combiraster	Beveiliging zijberm	30	0%	15%	50%	0%	0%	Expert
Verplaatsen bebording	Bebording	30	10%	0%	20%	0%	0%	Expert
Handhavingscamera [roodlicht + snelheid]	Handhaving	30	10%	75%	10%	0%	0%	Expert
Geleiding middels led-verlichting in geleiderail	Beveiliging zijberm	10	0%	0%	0%	20%	0%	Expert
Botsveilig maken objecten middenberm	Beveiliging middenberm	30	0%	0%	0%	80%	0%	Expert
Obstakelvrije zone creeeren, ook water afschermen	Beveiliging zijberm	30	0%	25%	0%	60%	50%	BveVA+ expert
Compenserende maatregelen in bogen zonder objecten	Beveiliging zijberm	30	15%	10%	0%	20%	20%	BveVA+ expert

VII. Opleidingseisen

VII.1 Algemeen

Het beoordelen van voor het rijverkeer opengestelde rijkswegen is een complex gebeuren omdat verkeersveiligheidsrisico's uit een veelvoud van onderliggende problemen kunnen zijn opgebouwd. Het is zaak om deze problemen die leiden tot verkeersonveilige manoeuvres vroegtijdig te herkennen zodat er verbetermaatregelen kunnen worden genomen. Het betreft bijvoorbeeld (niet uitputtend):

- Dominantie in het wegbeeld door een veranderde omgeving.
- Opeenvolging van bijgeplaatste routeinformatie in relatie tot taakbelasting (o.a. Drips/Grips).
- De herkenbaarheid en geloofwaardigheid van de informatie sluit niet aan op het wegbeeld
- Het wegbeeld is te specifiek en leidt tot verwarring bij gebrek aan cognitieve elementen.
- Consequenties van veranderd gebruik van de weg door gewijzigde verkeerstromen.
- Oplossingen van verkeersonveilige situaties zijn niet geprogrammeerd (groot onderhoud en aanleg).
- De functie en inrichting van de weg is in de loop van de tijd veranderd.
- Ongevalspatronen en oorzaken van ongevalspatronen na openstelling/ aanpassing van de weg
- 0800 meldingen/klachten/resultaten van belevingsonderzoeken.
- Intensiteitswijzigingen in de vigerende situatie leiden tot snelheidsverschillen en files.
- Bereikbaarheid voor hulpverlening voldoet niet aan de wettelijke normen.
- De inrichting van aansluitpunten op het OWN die terugslag geeft op de afrit.
- Het verkeersaanbod op de oprit die de verkeersafwikkeling op de hoofdbaan verstoort.

Een verkeersveiligheidsdeskundige is in staat om deze invloeden in combinatie met elkaar te analyseren, te onderbouwen, te vertalen naar een risicomatrix en de uitkomsten te presenteren aan de resultaatverantwoordelijke opdrachtgever.

VII.2 RISM-richtlijn (Directive on Road Infrastructure Safety Management)

Het beoordelen van structurele verkeersveiligheidsrisico's is niet vrijblijvend, maar dient conform artikel 5 lid 1 van EU RL RISM verplicht te worden uitgevoerd door hiervoor opgeleide certificeerde Verkeersveiligheidsdeskundigen (artikel 5 lid 2). Het betreft:

- Adviseurs Verkeer in dienst bij opdrachtnemer die voordat er een toets of audit plaatsvindt, borgt dat er geen significante verkeersveiligheidsrisico's zijn in het ontwerp van de weg/het beheer en onderhoudsplan (verificatie)
- Verkeersveiligheidsinspecteurs van LKT die 5 jaarlijkse verkeersveiligheidsinspecties uitvoeren.
- Adviseur Verkeersveiligheid Regionaal onderdeel en Adviseurs Verkeer bij Districten van Rijkswaterstaat die in staat zijn om risicovolle situaties te vertalen naar verbetermaatregelen.

VII.3 Doel van de verkeersveiligheidsinspecties/-verificaties

De inspecties/verificaties zijn bedoeld om in zijn algemeenheid een analytisch beeld te geven van de toestand van de weg in het kader van een effectief en efficiënt beheer om een vlotte en veilige verkeersafwikkeling te kunnen waarborgen. De inspecties leiden tot het signaleren van:

- Ad-hoc risico's die meteen opgepakt moeten worden
- Structurele risico's met een fundamenteel karakter en corrigerend op het vigerende ontwerp/de inrichting van de weg/ het gedrag van weggebruikers
- Uitgebreide nadere inspectiemetingen aan het wegdek en bermen
- Risico's m.b.t. een verkeersveilige uitvoering van wegwerkzaamheden en afhandeling van incidenten.
- Nadere, gerichte wegbeeldanalyses t.a.v. gesignaleerde problemen
- Openstaande knelpunten naar aanleiding van eerder genomen maatregelen

VII.4 Maatregelen

De vertaling van risico's naar maatregelen is het domein van
- de opdrachtnemer als resultante van verkeersveiligheidsrisico's ten gevolge van de verificatie door een adviseur verkeer of
- de opdracht gevende Regionale Onderdelen als resultante van verkeersveiligheidsrisico's ten gevolge van een inspectie door een VVI-inspecteur en/of eigen analyses.

Soort maatregelen:
- Noodmaatregelen die een risico tijdelijk inperken (b.v. snelheidsverlaging van een weg die na een winterperiode een te lage stroefheid heeft etc.). Deze maatregelen prioriteren binnen het BOO-budget van het lopend jaar. Indienen als mutatie op de lopende programmering.
- Ad-hoc reparaties/maatregelen m.b.t. verkeersveiligheidsrisico's die een direct gevaar opleveren voor weggebruikers (b.v. gaten in de weg, defect aan beweegbare brug etc.). Indienen als nieuw feit op de lopende programmering.
- Nieuwe maatgelen en reconstructies verankeren in aanlegprojecten en opnemen in de programmering
- Kleine maatregelen /herstelacties combineren met Groot Onderhoud en opnemen in de programmering.

VII.5 Scope van het werkveld:

De opleidingseisen voor het uitvoeren van verificaties en inspecties komen tot stand vanuit een mix van de onderstaande werkvelden:
- Verkeersveiligheid
- Functie en bereikbaarheid van de weg
- Ontwerp en inrichting van de weg
- Verkeersmanagement en incidentmanagement
- Gedrag van weggebruikers
- Assetmanagement (toestand van het areaal)

VII.6 Vaardigheden, kennis en opleidingseisen Verkeersveiligheidsdeskundigen

Verkeersveiligheidsdeskundigen zijn personen met een ruime kennis en ervaring op het gebied van wegontwerp, wegbouwkunde, verkeersgedrag en in toenemende mate van verkeerspsychologie. De opleidingseisen dienen een afspiegeling te zijn van de hierboven genoemde werkvelden. Het gaat daarbij om een integrale beoordeling van een veelheid aan situaties en het kunnen leggen van relaties tussen manco's en risico's, die vanuit de verschillende werkvelden leiden tot een verkeersonveilige situatie of een potentieel verkeersveiligheidsrisico. Indien dit in eerste instantie niet leidt tot een sluitende analyse, maar er volgens de Verkeersveiligheidsdeskundigen sprake is van een gesignaleerd probleem dient te kunnen worden aangegeven of er nader onderzoek moet plaatsvinden.

Op grond van de beschreven eigenschappen van goede Verkeersveiligheidsdeskundigen wordt gekomen tot de volgende kennisvereisten en vaardigheden voor het verrichten van inspecties conform RISM, artikel 5, lid 1:

Kennis van:
6. Richtlijnen wegontwerp, bermen, bebakening, bebording en overige uitrusting
7. Verkeerskundige afspraken voor het hoofdwegennet
8. Relevante CROW-publicaties
9. Tien Gouden regels (Human Factors)
10. Handboek verkeersveiligheid
11. Kader verkeersveiligheid
12. Kader Veiligheid Spitsstroken
13. Kader Inrichting Spitsstroken
14. Kader Bus op vluchtstrook
15. Topkader robuust Wegontwerp
16. Overige (nieuwe) kaders
17. Verkeersmanagementkaders

18. Werkwijzer Minder Hinder

Vaardigheden:
- Verkeersongevallenanalyses kunnen maken en relateren aan wegvakken/situaties. Locatie-, route- en gebiedsgewijze vergelijkingen kunnen maken
- Moet een basis wegbeeldanalyse / detailstudie kunnen uitvoeren
- Goede schriftelijke en mondelinge vaardigheden (rapporteren en mondeling toelichten van geconstateerde tekortkomingen. Het klinisch en rigide kunnen oordelen en inhoud en onafhankelijk zijn van de te beoordelen inhoud.
- Analytisch vermogen op HBO-niveau (t.b.v. het leggen van verbanden en het naar boven halen en deskundig onderbouwen van risico's)
- Nauwkeurig en zelfkritisch kunnen werken in teamverband (2 inspecteurs)

Opleidingseisen:
- HBO werk- en denkniveau op het gebied van verkeerskunde/civiele techniek
- Goed analytisch vermogen
- Bewezen ruimtelijk voorstellingvermogen
- PA-cursus verkeersgedrag (Human Factors)
- Tenminste 3-5 jaar ervaring op wegontwerp en wegbouwkunde binnen RWS

VII.7 *Opleiding en opleidingsinstituut en (deel) certificaat*

De opleidingseisen voor verkeersveiligheidsinspecteurs van RWS-LKT en Verkeersveiligheidsdeskundigen van het District / opdrachtnemer zijn verschillend. Omdat tenminste **een** inspecteur van het inspectieteam van RWS-LKT aan de eisen van artikel 5 lid 2 van EU RL RISM moet voldoen is voor verkeerveiligheidsinspecteurs een certificaat vereist. Voor de overige verkeersveiligheids-deskundigen volstaat deelname aan de opleiding tot verkeersveiligheidsdeskundige (deelcertificaat). Het (deel)certificaat geldt voor onbepaalde tijd, maar kan bij disfunctioneren door WVL worden ingetrokken.

Omdat het een duurzaam, structureel te verankeren proces betreft, zijn in deze bijlage de eisen aan het opleidingscurriculum, het opleidingsinstituut en het proces van toetsing dat leidt tot (deel)certificering van Verkeersveiligheidsdeskundigen beschreven.

Opleidingscurriculum

Het opleidingstraject zal zo opgezet moeten worden, dat er voortdurend sprake is van een afwisseling van theorie en praktijk. Bovendien dienen tussen de cursusdagen steeds perioden gepland te worden, waarin de deelnemers praktijkopdrachten moeten uitvoeren. Via het curriculum wordt vastgelegd dat in de opleiding tot verkeersveiligheidsdeskundige in ieder geval aandacht wordt besteed aan:
- uitleg over de context, de principes en de procedures van de verkeersveiligheidsinspectie;
- uitleg over de opbouw en de inhoud van de VVI-rapportage (geactualiseerd RQI-format)
- praktische oefeningen in het gebruik van het format en bespreking van die oefeningen waarbij onderscheid wordt gemaakt naar oefeningen voor deskresearch en voor praktijkonderzoek (casus);
- uitvoeren en bespreken van praktijkcasussen;
- interactie tussen Verkeersveiligheidsdeskundigen en wegbeherende instantie middels het gebruik van audiovisuele middelen;
- verantwoording / verklaring van onafhankelijkheid

Opleidingsinstituut

Op basis van het vereiste opleidingsniveau maakt een door het ministerie van O&W erkend opleidingsinstituut een concreet opleidingsplan. Het instituut stelt een 'leerplan' op met een toetsend examen. Aan de hand van een selecterende cv en intakegesprek wordt bepaald of de kandidaat wordt toegelaten tot de opleiding tot verkeersveiligheidsdeskundige.
De deelnemers ontvangen bij aanvang van de opleiding het leerplan en worden gedurende de opleiding als leidraad voor de training gebruikt. Het opleidingsinstituut is verantwoordelijk voor de vereiste trainingsmaterialen. De docenten worden door het

opleidingsinstituut geworven en geïnstrueerd. Het opleidingsinstituut is in beginsel verantwoordelijk voor de kwaliteit van de opleiding en voor de kwaliteit van de door hen aangetrokken docenten. WVL houdt toezicht op de kwaliteit van de opleiding.

Toetsing (alleen voor Verkeersveiligheidsinspecteurs van RWS-LKT)
De opleiding wordt afgesloten met een schriftelijk examen, inclusief praktijkonderdeel. Om te slagen voor de opleiding moet deze toets voldoende zijn op grond van de voor het examen vastgestelde beoordelingscriteria. Hieraan moeten ook de praktijkopdrachten die deel uitmaken van de opleiding, voldoen. De kwaliteit van de opdrachten wordt voorgedragen door het opleidingsinstituut en hebben de instemming van WVL.
Met behulp van het examen en de praktijkopdrachten wordt nagegaan of de kandidaat aan het gestelde opleidingsniveau voldoet.

Examen
Het examen wordt afgenomen onder verantwoordelijkheid van WVL. Het examen wordt nagezien aan de hand van de vooraf opgestelde beoordelingscriteria, die door beide partijen, opleidingsinstituut en WVL, zijn goedgekeurd. Voor het beoordelen van het examen worden vooraf drie onafhankelijke deskundigen aangezocht, een persoon van het opleidingsinstituut, een persoon van WVL en een derde deskundige, die tevens voorzitter van de examencommissie is. Bij succesvolle afronding van het examen wordt door het opleidingsinstituut met mede ondertekening van RWS een genummerd certificaat uitgereikt, waarop de werkwijze en het gedrag van de verkeersveiligheidsinspecteur RWS-LKT zijn vastgelegd in bepalingen. Na behalen van het certificaat is de verkeersveiligheidsinspecteur rijkswegennet bevoegd tot het uitvoeren van VVI' s op alle wegen behorende tot het rijkswegennet (inclusief aansluitpunten onderliggend weggennet).

Nieuwe Medewerkers RWS-LKT (toekomstige VVI-inspecteurs)
De kandidaat die voor het eindexamen zakt, krijgt eenmalig de gelegenheid om het gehele opleidingstraject opnieuw te doorlopen. Wanneer men wederom zakt komt de kandidaat gedurende 5 jaar niet in aanmerking voor deelname aan de opleiding.

Huidige medewerkers RWS-LKT (verkeersauditors)
De huidige bezetting van verkeersauditors heeft een langjarige ervaring in het signaleren en rapporteren van risico's op rijkswegen. Voor deze medewerkers is alleen een aanvullende opleiding noodzakelijk. Deze moet in zijn geheel worden doorlopen, inclusief bijbehorende toetsen en examen. Na het examen wordt het certificaat van VVI-inspecteur verstrekt, gekoppeld aan eventuele verbeterpunten. Over verbeterpunten worden aanvullende opleidingsafspraken gemaakt die vastgelegd worden in het RKW-gesprek.

Het houden van toezicht op de kwaliteit van het werk / intrekken certificaat
Een (deel)certificaat heeft een onbepaalde geldigheid. Het (deel)certificaat kan door WVL worden ingetrokken indien:
- een Verkeersveiligheidsinspecteur van LKT over de periode van 3 jaar minder dan 3 inspecties heeft uitgevoerd;
- een verkeersveiligheidsdeskundige van de opdrachtnemer over een periode van 3 jaar minder dan 3 verificaties heeft uitgevoerd;
- een verkeersveiligheidsdeskundige van een Regionaal Onderdeel over een periode van 3 jaar minder dan 3 projecten heeft geanalyseerd
- een verkeersveiligheidsdeskundige niet deelneemt aan de jaarlijkse bijscholingscursus (alleen aanwezigheidsverplichting, geen toetsing);
- bij steekproefsgewijze controle van de uitgevoerde VVI-inspecties/-verificaties door WVL rapportages van onvoldoende inhoudelijke kwaliteit zijn.
- niet alle uitgevoerde VVI-inspecties aan WVL zijn toegezonden.
- Verificaties die op verzoek van WVL worden opgevraagd niet binnen 2 weken na verzoek zijn aangeleverd (steekproefsgewijze toetsing door WVL)

Intakegesprek van potentiele VVI-inspecteurs/-deskundigen
WVL houdt intakegesprekken van potentiele VVI-inspecteurs/-deskundigen. De criteria v.w.b. kennis, opleiding en vaardigheden zijn bovenstaand beschreven.

Taken WVL:
- Het afnemen van toelatingsassessments als gecommitteerde (niet van toepassing voor vigerende verkeersauditors LKT);
- het selecteren en certificeren van een opleidingsinstituut;
- het controleren van de kwaliteit van het opleidingsprogramma én van de docenten die het programma uitvoeren;
- het afnemen van het schriftelijke examen 'Verkeersveiligheidsinspecteur LKT' als gecommitteerde;
- het uitgeven van certificaten aan geslaagde Verkeersveiligheidsinspecteurs LKT;
- het uitgeven van deelcertificaten aan Verkeersveiligheidsdeskundigen die het opleidingsprogramma hebben doorlopen;
- het inrichten en beheren van een register met Verkeersveiligheidsinspecteur LKT en Verkeersveiligheidsdeskundigen met een deel(certificaat);
- het uitvoeren van de kwaliteitsborging van de gecertificeerde VVI-inspecteurs en –deskundigen;
- het registreren en behandelen van klachten over uitgevoerde inspecties/verificaties

Voor het uitvoeren van de bovengenoemde taken kan WVL externe experts inhuren. Maar ook in die gevallen blijft WVL eindverantwoordelijk voor de kwaliteit van de uitbestede taak

E. VOA Risicomethodiek

VOA => Verkeersveiligheid Op Auto(snel)wegen

Inhoudsopgave

E. VOA Risicomethodiek—69
E.1 Doel en positie van de VOA—70
E.2 Bouwstenen van de VOA-methodiek—73
E.2.1 Bouwsteen 1 (Signaleren van potentieel risicovolle situaties)—74
E.2.2 Bouwsteen 2 (Human factors)—75
E.2.3 Bouwsteen 3 (Onderbouwen impact)—78
E.2.4 Bouwsteen 4 (Rapporteren)—80
E.2.5 Bouwsteen 5 (Besluitvorming)—81
IX. Benodigde informatie voor VOA-methodiek—82
X. Attentiepunten voor signaleren potentiële risico's—83
XI. Voorbeeld toepassing VOA-methodiek (niet bestaand risicovol project)—131
XII. Risicomatrix Verkeersveiligheid (inhoud en gebruik)—145
XIII. Rapportage format VOA—148

F. Handreiking Human Factors (versie 5 van 31 januari 2016)—150

E.1 Doel en positie van de VOA

E.1.1 Inleiding

De VOA-methodiek is een risicomethodiek voor het vroegtijdig herkennen, beoordelen en beheersen van verkeersveiligheidsrisico's in aanleg- en beheer en onderhoudsprojecten van Rijkswegen in (toekomstig) beheer van Rijkswaterstaat. De VOA-methodiek is een proactief verkeersveiligheidsinstrument en is daarmee gericht op het voorkomen van verkeersveiligheidsrisico's door de risico's en de ernst van de risico's inzichtelijk te maken, te bespreken en af te wegen.

De VOA richt zich op verkeersveiligheidsrisico's in de projecten, vanaf de verkenningsfase (aanlegprojecten) tot en met de beheer- en onderhoudsfase. De werkwijze is geïntegreerd in de bestaande beoordelingen (audits, toetsen en inspecties) en maakt daarmee een discussie over de noodzaak voor het wegnemen of beheersen van deze risico's mogelijk.

Projectteams en opdrachtnemer zijn conform het Kader Verkeersveiligheid verplicht om verkeersveiligheidsrisico's met de VOA-methodiek in kaart te brengen en te beheersen. Daarbij is er prominente aandacht voor het gedrag van de weggebruiker (zie handreiking Human Factors bijlage X). Door deze combinatie worden risico's kwalitatief beter inzichtelijker gemaakt. Het consequent toepassen van de VOA leidt tot een verbetering van de kwaliteitsborging zowel inhoudelijk in de zin van een hoger verkeersveiligheidsniveau van de weg als in efficiëntie van het werkproces.

Conform het Kader Verkeersveiligheid hoofdstuk 4 en de daarin gestelde voorwaarden, is de toepassing van de VOA-risicomethodiek ***verplicht*** *voor opdrachtgevers (DGB / Rijkswaterstaat / decentrale overheden) en opdrachtnemers (aannemers / adviesbureaus) die namens Rijkswaterstaat een werk uitvoeren waarvan het beheer uiteindelijk bij Rijkswaterstaat komt te liggen.*

E.1.2 Scope

De VOA richt zich op Rijkswegen inclusief de aansluitingen met het onderliggend wegennet en alle fasen van de levenscyclus van een weg. De focus ligt daarbij op de verkeersveiligheid in relatie met het wegontwerp en wegbeeld (zaken als educatie en handhaving worden niet meegenomen). Omdat verkeersveiligheid een nauwe relatie heeft met netwerkvisie, planologie, verkeersmanagement en wegontwerp/wegbeeld, zijn relevante raakvlakken met verkeersveiligheid in de scope van de VOA meegenomen. Tunnels vallen buiten de scope van de VOA.

E.1.3 Kern van de VOA

Inhoudelijk gezien bevat de VOA-methodiek drie hoofdonderdelen, waarmee verkeersveiligheid in een project op alle aspecten wordt ingevuld. Het gaat daarbij om:

- de uitwerking van verkeersveiligheidseisen in attentiepunten
- het beoordelen van een project op human factors
- het inschalen van geconstateerde verkeersveiligheidsrisico's.

<u>Attentiepunten</u>

Attentiepunten zijn vaak voorkomende verkeersveiligheidsrisico's. De zijn geordend in volgorde van de verkeersveiligheidseisen van het kader verkeersveiligheid. Het zijn echter zelf geen eisen en alleen de functie en hebben uitsluitend een signaleringsfunctie (checklist). Opdrachtnemer en opdrachtgever hebben hiermee een gemeenschappelijke bril voor het vroegtijdig kunnen inschatten van mogelijke verkeersveiligheidsrisico's in een project.

<u>Human factors</u>

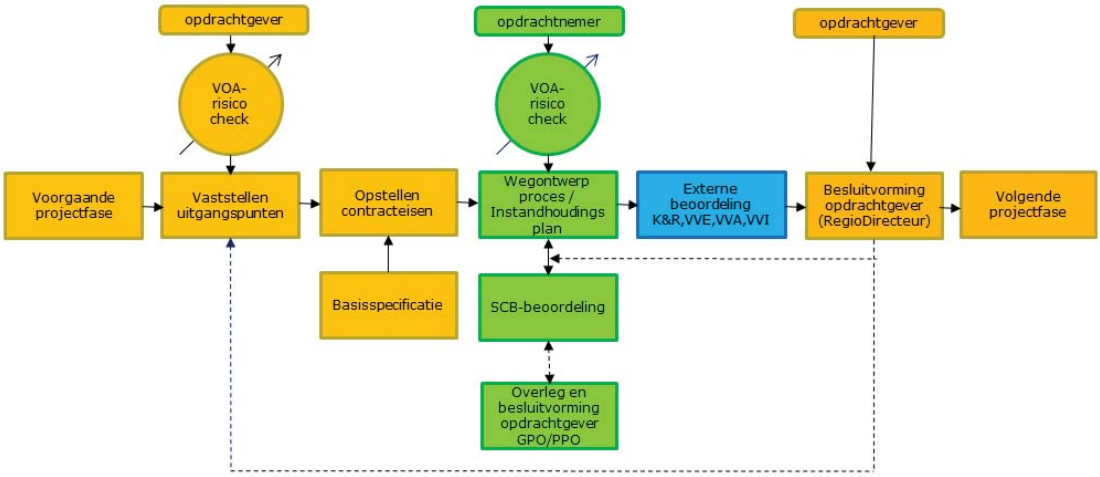
Belangrijk tweede onderdeel is de beoordeling vanuit het oogpunt van de weggebruiker zelf (human factor). Een wegontwerp of opengestelde rijksweg (verder aangeduid als ontwerp) kan ondanks dat het voldoet aan de eisen en richtlijnen verkeersonveilig zijn. Voorbeelden hiervan zijn stapeling van minimumeisen die leiden tot een te hoge taakbelasting, onlogische handelingen die de weggebruiker niet zal uitvoeren of misleiding in het wegbeeld. Andersom kan een wegontwerp dat afwijkt van richtlijnen toch verkeersveilig zijn of nog veel verkeersonveiliger zijn dan gedacht. Met de VOA-werkwijze wordt een wegontwerp daarom beoordeeld op basis van het te verwachten gedrag van weggebruikers. Het vakgebied van human factors (ook wel ergonomie) betreft de interactie tussen de mens, voertuig en de omgeving. In het vakgebied betreft het de invloed van de inrichting van het verkeerssysteem op de kenmerken van verkeersdeelnemers en vice versa en de wijze waarop weggebruikers in het verkeer met elkaar interacteren. Omdat voor het toepassen van de VOA kennis van Human Factors vereist is, is er in Bijlage X een 'Handreiking Human Factors' opgenomen met voorbeelden van het toepassen van human factors kennis in de praktijk.

Inschaling verkeersveiligheidsrisico's
Voor het nemen van besluiten/prioriteren is het voor de opdrachtgever/ opdrachtnemer van belang om de ernst van de verkeersveiligheidsrisico's inzichtelijk te hebben. Niet alles is immers even belangrijk. Dit is het derde hoofdonderdeel van de VOA. De VOA voorziet in een waarderingsmethodiek waarmee de opdrachtnemer tijdens het ontwerpproces de impact van verkeersveiligheidsrisico's op uniforme wijze inzichtelijk maakt.

E.1.4 Situering en gebruik van de VOA in een project(fase)

De VOA-werkwijze maakt onderdeel uit van een breder wegontwerp- , beoordelings- (toetsen, audits en inspecties) en besluitvormingsproces in een project of projectfase (zie kader Verkeersveiligheid deel A).

Een belangrijk uitgangspunt is dat de VOA wordt toegepast door het projectteam van de **opdrachtnemer** om verkeersveiligheidsrisico's te herkennen, te beoordelen en te beheersen/te verbeteren (**voordat** er een formeel beoordelingsmoment plaatsvindt). Dit is in lijn met de systematiek van Systeemgerichte Contractbeheersing (SCB). Figuur E.1-1 toont schematisch de situering van de VOA binnen een fase van het wegontwerpproces /instandhoudingsplan. Deze situering geldt voor elke fase van het wegontwerp / instandhoudingsplan.



Figuur E.1-1, Situering van de VOA binnen een fase van het ontwerpproces

Hieronder zijn de onderdelen van het proces kort toegelicht:

- Uitgangspunten. Aan het begin van de fase worden de uitgangspunten en

randvoorwaarden gedefinieerd en vastgelegd in een programma van eisen (Notitie reikwijdte en detailniveau, Uitgangspuntennotitie, VSE/VSP). In de uitgangspunten worden de door het bevoegd gezag herkende risico's/genomen besluiten uit de vorige fase meegenomen en contractueel geborgd. De inhoudelijke kennis uit de VOA is een waardevol hulpmiddel om de eisen of uitgangspunten vanuit verkeersveiligheid te borgen.

- Wegontwerpproces. Hier vindt het feitelijke integrale ontwerpproces plaats, waarbij vanuit verschillende vakgebieden tot één ontwerp wordt gekomen. De inhoudelijke kennis uit de VOA op gebied van verkeersveiligheid is voor het ontwerpteam een waardevol hulpmiddel binnen het ontwerpproces ter voorkoming van later te constateren verkeersveiligheidsrisico's [interne kwaliteitsborging opdrachtnemer].

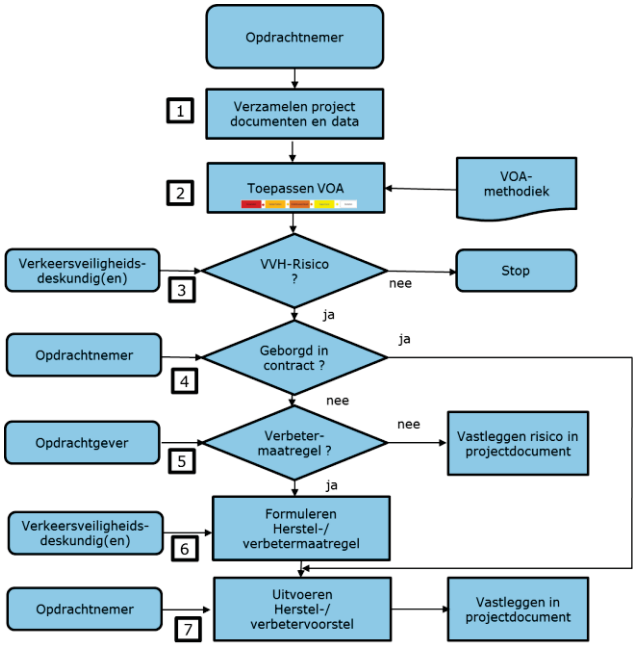
- VOA-beoordeling. Dit is de feitelijke toepassing van de VOA-werkwijze, conform de bouwstenen uit hoofdstuk E.2 (zie figuur E.2-1). Nadat het ontwerp/instandhoudingsplan in concept gereed is wordt de VOA-beoordeling uitgevoerd. Dit wordt gedaan door het projectteam van de opdrachtnemer conform de werkwijze beschreven in hoofdstuk E.2. Als er veilig wordt afgeweken van standaarden dan wordt dit opgenomen in de ontwerpnotitie als zodanig gewaardeerd in de VOA.

- Interne beoordeling van risico's, besluitvorming en verbetering door het projectteam van de opdrachtnemer (conform SCB-methodiek). De beoordeling leidt eventueel tot aanpassingen van het ontwerp, of bij zeer grote problemen tot herziening van de uitgangspunten of randvoorwaarden (hiervoor is separaat overleg met de opdrachtgever noodzakelijk.

- Extern beoordelingsmoment. Nadat het ontwerp gereed is en de VOA is uitgevoerd wordt een formele kwaliteitsbeoordeling op verkeersveiligheid uitgevoerd conform het proces van het Kader Verkeersveiligheid Deel A. Wie deze beoordeling uitvoert is afhankelijk van de betreffende fase en het moment in het proces:
  - Het projectteam van de opdrachtgever (Kansen & Risico's en VerkeersveiligheidsEffectbeoordeling), waarbij de resultaten uit de VOA worden meegenomen in de betreffende beoordeling.
  - In de plan- en realisatiefase wordt de externe beoordeling door een onafhankelijke auditor /verkeersveiligheidsinspecteur gedaan (Verkeersveiligheidsaudits en Verkeersveiligheidinspecties). De VOA is daarbij een hulpmiddel voor het gestructureerd inventariseren en onderbouwen van risico's.
  - De interne beoordelingsmomenten binnen Rijkswaterstaat bij de light-, pre-, voor- en eindtoets. De VOA is daarbij een hulpmiddel voor het gestructureerd inventariseren en onderbouwen van risico's.

- Besluitvorming. Na verwerking van de resultaten uit het interne en externe beoordelingsmoment volgt het besluitvormingsproces. In de besluitvorming wordt expliciet besloten over eventuele verkeersveiligheidsrisico's die zijn geconstateerd, maar niet binnen het project opgelost kunnen worden. Het proces voor besluitvorming is vastgelegd in de Werkwijzer Rijkswaterstaat.

In figuur E.1-2 zijn de afzonderlijke stappen van de toepassing van de VOA binnen een projectfase toegelicht. De procestappen gelden voor iedere fase van het project vanaf de ontwerpschets in de verkenningsfase t/m het instandhoudingsplan in de Beheer en Onderhoudsfase van een weg.



Figuur E.1-2, Gebruik VOA (in iedere projectfase)

Stap 1. Verzamelen van informatie/gegevens. Onafhankelijk van de projectfase is het belangrijk om de projectopdracht, ontwerpdocumenten uit de vorige fase, reeds bekende projectrisco's en genomen besluiten uit eerdere fasen mee te nemen als input. In bijlage VIII is per projectfase de benodigde informatie benoemd die de input vormt voor de VOA-methodiek.

Stap 2. In deze stap wordt de VOA-werkwijze uitgevoerd (aan de hand van de in hoofdstuk 2 beschreven bouwstenen). Met de VOA wordt de opdrachtnemer een methode voorgeschreven om een ontwerp te beoordelen op verkeersveiligheidsrisico's.

Stap 3. Voor zover risicopunten niet kunnen worden weggenomen binnen het ontwerpproces wordt per punt nagegaan of verkeersveiligheidsrisico's moeten worden gemitigeerd of geaccepteerd. Bij de beoordeling van de resultaten zijn mogelijke resultaten: wegnemen, beheersen, compenseren, mitigeren of accepteren.

Stap 4. Indien het verkeersveiligheidsrisico onderdeel is van het contract met de opdrachtnemer dient deze binnen de aangegeven tijd op eigen kosten verbeteringen aan te brengen.

Stap 5. Indien het borgen van het verkeersveiligheidsrisico niet is afgedekt door een overeenkomst dan is het noodzakelijk om het risico met de opdrachtgever te bespreken. De opdrachtgever bepaalt zo nodig met bevoegd gezag (b.v. DGB, Bestuur RWS, HID of er herstel-/verbetermaatregelen moeten worden genomen.

Stap 6. Het IPM-projectteam coördineert het opstellen en indienen van verbetermaatregelen en stemt dit af met de opdrachtgever. De opdrachtgever draagt zorg voor de financiering en personele randvoorwaarden voor het kunnen uitvoeren van een maatregel. Maatregelen worden in de B&O fase verankerd in de programmering van Rijkswaterstaat (middels de RUPS-tool).

Stap 7. De Opdrachtnemer voert herstel-/ verbetermaatregelen conform afspraak uit.

E.2 Bouwstenen van de VOA-methodiek

Opdrachtnemers moeten contractueel voldoen aan de verkeersveiligheidseisen (Kader Verkeersveiligheid deel A, hoofdstuk 2.5) en significante verkeersveiligheidsrisico's voorkomen. De VOA-methodiek helpt bij het detecteren en aantoonbaar maken van significante verkeersveiligheidsrisico's. Dit gebeurt op basis van de bouwstenen, zoals in onderstaande afbeelding weergegeven.

Figuur E.2-1, Bouwstenen van de VOA-methodiek

De VOA-methodiek bevat een 5-tal bouwstenen (zie paragraaf E.2.1 t/m E.2.5):
1) Signaleren van mogelijke risico's
2) Het toetsen in hoeverre risico's leiden tot ongewenst gedrag. De potientiele risico's uit bouwsteen 1 worden hierin meegenomen.
3) Het onderbouwen van de ernst en impact van een risico
4) Het rapporteren van risico's aan bevoegd gezag (OG)
5) Het nemen van een besluit

Het proces start met het verzamelen van informatie. In bijlage VIII is de informatie aangegeven die noodzakelijk is voor het kunnen inschatten van verkeersveiligheidsrisico's. Deze is per projectfase gespecificeerd. Indien niet alle informatie beschikbaar is dan kan de samenhang tussen risico's onvoldoende in kaart worden gebracht. Naast de informatie van bijlage VIII is het belangrijk om de beschikking te hebben over de projectopdracht, projectdocumentatie, randvoorwaarden, reeds geconstateerde risico's en besluiten.

E.2.1 Bouwsteen 1 (Signaleren van potentieel risicovolle situaties)

De eerste bouwsteen bestaat uit het in kaart brengen van potentiële risico's (inclusief onderlinge samenhang) aan de hand van het controleren op **attentiepunten**. Het gaat hierbij om 'potentiële' risico's, omdat het niet zeker is of een afwijking werkelijk tot een verhoogd verkeersveiligheidsrisico leidt en hoe groot dat risico dan is.

De binnen de VOA gehanteerde attentiepunten zijn opgenomen in bijlage IX en snel te vinden in de overzichtstabel. De VOA verwijst naar de bepalingen in wetten en passages in kaders die relevant zijn voor de verkeersveiligheid. Daarnaast is een aantal attentiepunten tot stand gekomen op basis van inspectieresultaten, onderzoek en expert judgement. De in de VOA opgenomen attentiepunten hebben daarom geen juridische status en mogen alleen gebruikt worden voor het detecteren en signaleren van mogelijke verkeersveiligheidsrisico's.

In bouwsteen 1 checkt de ON een project/ wegontwerp/beheerplan aan de hand van de relevante attentiepunten binnen een nader gedefinieerde fase. Vanuit gebruikersgemak is hiervoor een tabel (E.4-1) opgenomen waarin relevante onderwerpen via hyperlinks zijn gekoppeld aan een checklist. Onderwerpen die niet relevant zijn voor het project kunnen worden overgeslagen.

Wanneer niet aan een attentiepunt is er mogelijk sprake van een risico. Dit risico wordt door de ON vastgelegd in volgorde van de hectometrering vastgelegd in een tabel (zie voorbeeld E.2-2). Omdat sommige verkeersveiligheidsprincipes alleen invloed hebben op specifieke weggebruikers of alleen gelden bij specifiek weersomstandigheden zijn deze twee kolommen eveneens opgenomen in de tabel. Op die manier wordt de samenhang van mogelijke verkeersveiligheidsrisico onderling / de relatie met gedrag zichtbaar gemaakt.

In dit stadium is het echter nog te vroeg om hier conclusies te trekken in hoeverre er sprake is van een verkeersveiligheidsrisico. De tabel vormt daarom de basis voor de rittenanalyses van bouwsteen Human Factors. Risico's bij de attentiepunten kunnen meevallen / extra tegenvallen bij nadere beoordeling met de human factors in bouwsteen 2.

Tabel E.2-2, Overzicht attentiepunten Rijksweg XXX in volgorde van een fictief traject A naar B (Verkenningenfase)

Risico-nr.	VOA nr	Hm van	HM Tot	Omschrijving	Verwachtingspatroon	Waarnemen	Begrijpen	Kunnen	Willen	Verkeersdeelnemer	Omstandigheden
1a	2.5.15	106,1	120,0	Geen vluchtstrook , geen pechhavens; Voertuigen met pech op rijweg.							
1b	2.5.12.b 2.5.12.c	106,1	120,0	Ontwerpsnelheid te hoog voor functie van de weg 120 km/h i.p.v. 100 km/h							
2	2.5.12.e	106,1	115,5	Te korte afstand tussen aansluitingen 3* De turbulentieafstanden overlappen elkaar							
3	2.5.1.a	115,5	115,5	4 ernstige slachtoffers aansluiting ABC; flankongevallen, geen voorrang verlenen							
4a	2.5.12.i	115,2	115,5	Verbindingsweg heeft krappe horizontale boog							
4b	2.5.12.l	115,2	115,5	Onvoldoende ruimte voor het dwarsprofiel Verbindingsweg							
4c	2.5.16	115,2	115,5	I/C-verhouding > 0,8 ; filevorming in avondspits							

E.2.2 Bouwsteen 2 (Human factors)

Human Factors

Bouwsteen 2 van de VOA-methodiek betreft de human factors-analyse. Deze analyse brengt risico's in beeld op het terrein van het gedrag en de beleving van weggebruikers. De human factors-beoordeling wordt gedaan door vanuit het oogpunt van de weggebruiker naar het wegontwerp en wegbeeld te kijken (door middel van rittenanalyses). In bijlage X is een handreiking voor de human factors-beoordeling opgenomen. Het wegontwerp en wegbeeld worden beoordeeld op rijtaakrelevante aspecten. De beoordeling gebeurt door de verkeersveiligheidsdeskundige met human factorskennis op basis van deskresearch en expert judgement. De resultaten worden opgenomen in de eindrapportage (bouwsteen 4).

In de werkwijze wordt beoordeeld in hoeverre er sprake is van gedragskundige aspecten die kunnen leiden tot verkeersveiligheidsrisico's. Daarbij wordt altijd het hele ontwerp beoordeeld. De gesignaleerde risico's uit bouwsteen 1 worden daarin meegenomen. Daarnaast kunnen bij de human factors-beoordeling van het gehele wegontwerp ook nieuwe verkeersveiligheidsrisico's naar voren komen, die geen betrekking hebben op de eerder gesignaleerde potentiele risico's. Deze nieuwe punten worden dan toegevoegd aan de lijst met attentiepunten uit de eerste bouwsteen. Attentiepunten die na de Human factors-toets geen reëel risico inhouden worden verwijderd.

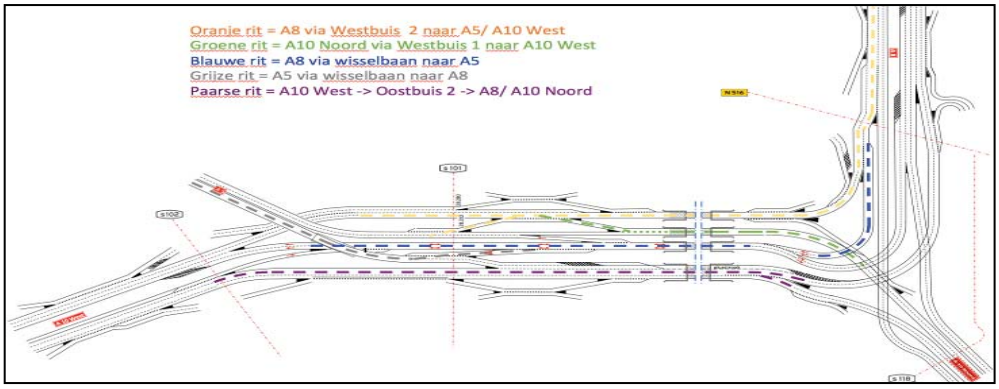
De beoordeling van het gedrag en de beleving van verkeersdeelnemers wordt op gestructureerde wijze uitgevoerd aan de hand van onderstaande verkeersveiligheidsprincipes (zie tabel E.2-3). De verkeersveiligheidsprincipes zijn gebaseerd op theorieën over human factors. De principes sluiten aan bij algemeen erkende en gedragen principes, zoals de SVIR (StructuurVisie Infrastructuur en Ruimte), de principes van Duurzaam Veilig en de 10 gouden regels van Human Factors ten aanzien van verkeersveiligheid.

De invalshoek bij het toepassen van de verkeersveiligheidsprincipes is dat de weggebruiker er vanuit mag gaan dat de veiligheid van het voertuig en de weg voldoende vergevingsgezind zijn onder normale weers- en lichtomstandigheden. Dit moet worden geborgd in de kwaliteitsnormen en kaders die hieraan ten grondslag liggen en de attentiepunten die potentiele risico's beschrijven.

Tabel E.2-3, Verkeersveiligheidsprincipes

Verkeersveiligheidsprincipe	Toelichting	Onderwerpen
Verwachtingspatroon	Komt het wenselijke gedrag dat een weggebruiker moet vertonen overeen met de verwachtingen die hij heeft op basis van eerdere ervaringen?	Self-explaining road Uniformiteit Consistentie
Waarnemen	Is een weggebruiker in staat om alle rijtaakrelevante informatie waar te nemen en besteedt hij er voldoende aandacht aan?	Aanwezigheid relevante informatie Goed zichtbaar op voldoende afstand Geen misleiding of afleiding
Begrijpen (Begrijpelijkheid)	Begrijpt de weggebruiker wat met de getoonde informatie wordt bedoeld, wat er van hem wordt verwacht en welk gedrag hij moet vertonen?	Begrijpelijkheid van informatie Geen tegenstrijdigheid
Kunnen (Taakcomplexiteit)	Kan de weggebruiker binnen de beschikbare tijd en ruimte het gewenste of noodzakelijke gedrag daadwerkelijk uitvoeren?	Hoeveelheid informatie Complexiteit van verkeerssituatie Beperken van de taaklast Voldoende ruimte voor manoeuvres
Willen (Bereidwilligheid)	Is de weggebruiker bereid zijn gedrag aan te passen aan wat wenselijk of verplicht is(geloofwaardigheid)?	Geloofwaardige snelheid Geloofwaardige verboden/geboden Anticiperen verkeer onderling
Bron: De vijf verkeersveiligheidsprincipes zijn verder toegelicht in de "Handreiking Human Factors" (2016).		

Rittenanalyse:
Centraal in de human factors-analyse staat het uitvoeren van rittenanalyses, bijvoorbeeld op basis van een rijstrokenschema (zie figuur E.2-4). In de rittenanalyse worden voor elke mogelijke rit door het ontwerp de gedragskundige aandachtspunten benoemd en in samenhang met elkaar bekeken. Hiervoor wordt het wegontwerp/wegbeeld beoordeeld aan de hand van de verkeersveiligheidsprincipes. In de ontwerpfase, wanneer er nog geen fysieke weg aanwezig is, vinden de rittenanalyses plaats op basis van ontwerpdocumenten (ontwerpschets, ontwerpalternatieven, voorkeursontwerp, bewegende en/of stilstaande 3-d beelden, visualisaties). Na realisatie vinden rittenanalyses plaats op de fysieke weg. In de Initiatief- en Verkenningsfase ligt de nadruk op de consequenties voor Verwachtingspatroon, Kunnen (taakcomplexiteit) en Willen (bereidwilligheid), omdat het detailniveau in die fasen nog beperkt is.



Figuur E.2-4, Rijstrokenschema met gemarkeerde ritten

In de rittenanalyses wordt rekening gehouden met het onderscheid tussen bekend en onbekend verkeer, en de verschillende voertuigcategorieën:
- Vrachtauto's (groot, zwaar en langzaam)
- Personenauto's (snel en klein)
- Motoren(hoge acceleratie, wendbaar en twee wielen)
- Langzaam verkeer bij aansluitingen ((brom-/snor-)fietsers (langzaam, wendbaar en twee wielen) en landbouwverkeer (groot, zwaar en langzaam).

Verder gaat in de beoordeling de aandacht uit naar (1) het totale wegbeeld en (2) de set van kennis en ervaring die eerder door weggebruikers is opgedaan. Bij het totale wegbeeld betreft het alle elementen in het wegbeeld die van invloed zijn op het rijgedrag (rond de weg en z'n invloedsgebied). Daarbij gaat het zowel om rijtaakrelevante als niet-

rijtaakrelevante informatie (waardoor afleiding kan ontstaan) als niet-rijtaakrelevante informatie die wel als zodanig oogt (misleiding).
In de beoordeling worden weers-/lichtomstandigheden (regen, lage zonnestand, donker) en de risico's van aansluitingen betrokken.

Bij werkzaamheden in een project kan de combinatie van enerzijds tijdelijke bebording en belijning (in geel) en anderzijds vaste bebording voorkomen. Dit mag niet verwarrend zijn. Bijvoorbeeld kan bewegwijzering boven de originele rijbaan verwarrend zijn voor verkeer dat tijdens de werkzaamheden niet over die rijbaan rijdt.

De eerdere kennis en ervaring zijn de algemene ervaringen die een weggebruiker heeft met ritten op soortgelijke typen wegen en de ervaringen op de te beoordelen rit zelf inclusief gedeeltes direct stroomopwaarts. Bij de beoordeling wordt rekening gehouden met de gevolgen van de kennis, verwachting en bereidwilligheid voor oude, tijdelijke en overgangssituaties. Met name wanneer de nieuwe situatie een nieuw soort gedrag vraagt.

Een voorbeeld hiervan is een (voorgenomen) aanpassing waarbij weggebruikers in de nieuwe situatie eerder moeten beslissen over de route naar hun bestemming, bijvoorbeeld vanwege een parallelbaan. Deze vorm van ontvlechting vraagt ander gedrag van weggebruikers en kan bij een gebrek aan duidelijkheid in de aanduidingen tot een te groot aantal fouten leiden bij weggebruikers.

<u>Werkwijze human factorsanalyse</u>
Hieronder is stapsgewijs beschreven op welke wijze de human factorbeoordeling uitgevoerd wordt.

Bepalen van alle mogelijk kritische ritten binnen de scope van het project. In de analyse wordt ook een gedeelte direct vóór en direct na het projectgebied meegenomen. Het bepalen van de veranderingen in keuze van logische bestemmingen tussen de bestaande en nieuwe situatie vanuit de verwachting van weggebruikers. Indien vanuit de verwachting van weggebruikers aansluitingen met het onderliggend wegennet niet logisch zijn, dan het daaraan gerelateerde risico motiveren.

Per rit inventariseren:
- Hoeveelheid en samenstelling van het te verwachten verkeer. Een herkomst-bestemmingsmatrix (bijvoorbeeld uit het verkeersmodel) is hierbij een handig hulpmiddel:
  - Verwachte hoeveelheid verkeer, samenstelling van het verkeer, kans op file. I/C-verhouding)
  - Typering van de afgelegde rit (grote afstand over autosnelweg of veel over stadswegen);
  - Vervoerswijzen (personenauto, vrachtauto, motorrijder, landbouwverkeer, (brom)fietsers, voetgangers);
  - Bekendheid met omgeving (forensen, recreatief verkeer) te inventariseren via aparte enquete
- Ongevalsgegevens met oorzaken en voertuigtype (bij bestaande weg)
- Snelheidsterugval door verkeerssituaties (files, vollopende weefvakken, aansluitingen), te overbruggen hoogteverschillen, bogen en manoeuvres
- Gesignaleerde attentiepunten (of combinaties) uit bouwsteen 1 (locatie, route en gebiedsgerichte risico's)

Beoordeling op human factors voor elke afzonderlijke rit. Voor alle ritten wordt beoordeeld of er problemen ontstaan voor de verkeersveiligheidsprincipes (tabel E.2-3). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de afzonderlijke gedragskundige aandachtspunten (verkeersveiligheidsprincipes). Indien meerdere risico's elkaar beïnvloeden dan worden deze gebundeld beoordeeld. De beoordeling op human factors richt zich in ieder geval op de volgende aspecten:
- Per rit een inventarisatie van de locaties waar een verandering van rijtaakniveau bij de

weggebruiker gevraagd wordt, met een beschrijving van de kenmerken van de locatie en de aard van verandering van de rijtaak.
- Beoordeling per rit op de vijf verkeersveiligheidsprincipes. Voor elk principe en in relatie tot de principes onderling wordt nagegaan of er voor de weggebruiker een probleem ontstaat. Dit wordt in ieder geval specifiek gedaan voor elk attentiepunt (uit bouwsteen 1). Daarnaast kunnen ook nieuwe punten gesignaleerd worden.
- Opeenvolging van geconstateerde problemen bij de vijf verkeersveiligheids-principes en aaneenschakeling van risico's in ruimte en tijd. Extra aandacht voor problemen bij meerdere verkeersveiligheidsprincipes op één punt of op korte afstand van elkaar.
- Beoordeling van de ritten vanuit de verschillende vervoerswijzen. Zijn er vervoerswijzen die een aanmerkelijk groter/lager risico lopen en hoeveel verkeer betreft dit?
- Beoordeling van de ritten vanuit verschillende typen weggebruikers, naar leeftijd (jongeren/ouderen), ervaring (bekend versus onbekend) en motief (forens/recreatief/zakelijk verkeer).
- Beoordeling van de ritten vanuit veranderingen tussen de oude situatie, de tijdelijke situatie, de overgangssituatie (eerste periode na openstelling) en eindsituatie (geruime tijd na openstelling).
- Beoordeling van de ritten in bijzondere omstandigheden ('s nachts, rustige momenten buiten de spits, in de spits, evenementen, verschillende weersomstandigheden).

Tabel E.2-3 uit bouwsteen 2 wordt geactualiseerd met verkeersveiligheidsrisico's na het uitvoeren van de Human Factorsbeoordeling. Daarmee wordt in kaart gebracht waar en voor wie er risico's zijn, vanuit de veiligheidsprincipes. Een dergelijk overzicht (zie voorbeeld in Tabel E.2-5) geeft een invalshoek voor een bespreking van de aard en zwaarte van mogelijke risico's per probleempunt. Wel moet de problematiek van elk punt nader toegelicht worden, wanneer deze een relatie heeft met andere punten. De nadere analyse van de risico's en de samenhang vindt in bouwsteen 3 plaats.

Tabel E.2-5, Voorbeeld weergave van overzicht human factorsbeoordeling

Risico-nr.	VOA nr	Hm van	HM Tot	Omschrijving	Verwachtingspatroon	Waarnemen	Begrijpen	Kunnen	Willen	Verkeersdeelnemer	Omstandigheden
1a	2.5.15	106,1	120,0	Geen vluchtstrook , geen pechhavens; Voertuigen met pech op rijweg.							
1b	2.5.12.b 2.5.12.c	106,1	120,0	Ontwerpsnelheid te hoog voor functie van de weg 120 km/h i.p.v. 100 km/h			X				
2	2.5.12.e	106,1	115,5	Te korte afstand tussen aansluitingen 3* De turbulentieafstanden overlappen elkaar				X			
3	2.5.1.a	115,5	115,5	4 ernstige slachtoffers aansluiting ABC; flankongevallen, geen voorrang verlenen	X	X					
4a	2.5.12.i	115,2	115,5	Verbindingsweg heeft krappe horizontale boog				X			
4b	2.5.12.l	115,2	115,5	Onvoldoende ruimte voor het dwarsprofiel Verbindingsweg				X	X		
4c	2.5.16	115,2	115,5	I/C-verhouding > 0,8 ; filevorming in avondspits				X			X

E.2.3 *Bouwsteen 3 (Onderbouwen impact)*

Onderbouwen/ impact

De derde bouwsteen heeft als doel om de ernst van de geconstateerde risico's te bepalen. Om patronen en samenhang tussen de risico's te kunnen herkennen worden deze systematisch en in volgorde van een route vastgelegd. Daarbij wordt voor elk probleem (of meerdere samenhangende problemen) de mate van verkeersveiligheidsrisico ingeschaald op een vierpuntsschaal (conform tabel E.2-6).

Geen/nauwelijks risico	Laag Risico	Verhoogd risico	Groot risico

Tabel E.2-6, Inschaling verkeersveiligheidsrisico's

Voor elk van de geconstateerde risico's wordt afzonderlijk een beoordeling van het risico gegeven. Waar sprake is van samenhang tussen meerdere risico's, kan de risico-inschaling ook gezamenlijk worden gedaan. Het gaat hierbij sec om de risico's vanuit verkeersveiligheid (en geen project- of bestuurlijke risico's). De risicobeoordeling gebeurt op basis van expert judgement door de opdrachtnemer. Zowel opdrachtnemer als opdrachtgever dragen er zorg voor dat de voor de beoordeling vereiste kennis in het project is geborgd.

In de VOA-methodiek worden twee hulpmiddelen geboden om de risicobeoordeling gestructureerd uit te voeren. Ten eerste is bij elk van de attentiepunten aangegeven wat mogelijke risico's zijn (zie bijlage VIII), en waar mogelijk, wat de ernst van de risico's is bij afwijkingen. Dit is relevante (achtergrond)informatie voor de risicobeoordeling. Het tweede hulpmiddel is de risicomatrix zoals opgenomen in tabel E.2-7. De centrale gedachte van de risicomatrix (risico = kans * gevolg) kan voor de VOA ook worden toegepast door enerzijds een inschatting van de kans op een ongeval te maken en anderzijds van de gevolgen van eventuele ongevallen (inschatting van de ernst). De risicomatrix maakt de ernst van risico's inzichtelijk in termen van onveiligheid, maatschappelijke kosten en imago van Rijkswaterstaat. Uitleg en toepassing van de risicomatrix is beschreven in bijlage XII.

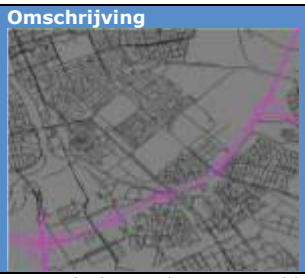
Ernst en gevolgen				**Potentiele kans** (Wegvak/Kruispunt)			
categorie	Afloop	Imago Ministerie	Financiële gevolgen	a. Zelden	b. Niet vaak	c. Regelmatig	d. vaak
				Zal bijna niet voorkomen < 1/10 jaar	Zal wel eens iets gebeuren 1/2-10 jaar	Zal ongeveer een keer per jaar of per 2 jaar. 1/1 a 2 jaar	Zal meerdere keren per jaar voorkomen > 1/1 jaar
1.Gering	EHBO-ongeval Geen verzuim Licht UMS-ongeval	Geen publicaties	< € 10.000				
2. Matig	Letsel geen opname Kort verzuim Zwaar UMS	Lokale onrust	> € 10.000 < € 100.000				
3. ernstig	Ernstig Letsel opname Langdurig verzuim Grootschalige schade	Regionale onrust Publicatie in regionale krant	> € 100.000 < € 500.000				
4. Zeer ernstig	Zeer ernstig letsel Arbeidsongeschikt Verkeersdode	Nationale onrust, media-aandacht	> € 500.000 < € 1 miljoen				
5. Rampzalig	Meerdere verkeersdoden	Internationale onrust Kamervragen	> € 1 miljoen				

Toelichting risico	
Laag risico	Ongevallen met lichte schade / licht letsel
Licht verhoogd risico	Ernstige schade met verkeersslachtoffers
Verhoogd risico	Gevaarlijke situatie met ernstige verkeersslachtoffers
Groot risico	Onverantwoorde situatie met meerdere ernstige slachtoffers

Tabel E.2-7, Risicomatrix

Het resultaat van de risicobeoordeling wordt in het beoordelingsoverzicht opgenomen (zie tabel E.2-8). Naast dit beoordelingsoverzicht wordt nader onderbouwd hoe tot de afzonderlijke risicobeoordelingen is gekomen. De zwaarte van de score moet hierdoor in evenwicht zijn met de onderbouwing. In bijlage 0 is de werkwijze verder uitgewerkt en zijn voorbeelden toegevoegd. De onderbouwingen vormen de input voor de latere eindrapportage.

Tabel E.2-8, Resultaten VOA-beoordeling met risicowaardering na HF beoordeling

Risico -nr.	VOA nr	Hm van	HM Tot	Omschrijving 	Verwachtingspatroon	Waarnemen	Begrijpen	Kunnen	Willen	Verkeersdeelnemer	Omstandigheden	Risico-waardering
1a	2.5.15	106,1	120,0	Geen vluchtstrook , geen pechhavens; Voertuigen met pech op rijweg.								
1b	2.5.12.b 2.5.12.c	106,1	120,0	Ontwerpsnelheid te hoog voor functie van de weg 120 km/h i.p.v. 100 km/h			X		X			
2	2.5.12.e	106,1	115,5	Te korte afstand tussen aansluitingen 3* De turbulentieafstanden overlappen elkaar	X			X				
3	2.5.1.a	115,5	115,5	4 ernstige slachtoffers aansluiting ABC; flankongevallen, geen voorrang verlenen	X	X	X					
4a	2.5.12.i	115,2	115,5	Verbindingsweg heeft krappe horizontale boog	X	X	X	X				
4b	2.5.12.l	115,2	115,5	Onvoldoende ruimte voor het dwarsprofiel verbindingsweg				X	X			
4c	2.5.16	115,2	115,5	I/C-verhouding > 0,8; filevorming in avondspits	X						X	

E.2.4

Rapporteren

Bouwsteen 4 (Rapporteren)

De eindrapportage vormt onderdeel van de projectdocumentatie en bevat een overzicht van alle geconstateerde afwijkingen, risico's en herstelacties die door de opdrachtnemer (conform SCB) zijn uitgevoerd. Er wordt expliciet aandacht besteed aan de risico's waar de opdrachtgever een besluit over moet nemen.

In de rapportage worden de resultaten van de beoordeling opgenomen (zoals de beoordelingstabel 6). Specifiek wordt ingegaan op de belangrijkste risico's, waarbij wordt toegelicht hoe groot de verkeersveiligheidsrisico's zijn, wat de oorzaken zijn en hoe verschillende risico's met elkaar samenhangen. Daarbij wordt een inschatting gemaakt van de te verwachten ernst van de afloop bij een ongeval (input voor risicomanagement Kader Verkeersveiligheid deel A hoofdstuk 4). Daar waar nodig worden de bevindingen ondersteund met beeldmateriaal, zoals foto's, video's, simulaties, 3D-beelden, kaartmateriaal of ontwerptekeningen.

Inhoudelijk bevat de eindrapportage:
Samenvatting met de belangrijkste risico's

- Inleiding met projectomschrijving, doel van de VOA, scope van het onderzoek
- Rittenanalyses en risicobevindingen
- Toelichting risicovolle ritten en punten (rapportageformat bijlage)
- Conclusies en aanbevelingen
- Gehanteerde bronnen
- Bijlagen:
  - Toelichting VOA-methodiek
  - Overzicht alle geanalyseerde routes en alle geconstateerde risico's

Voordat de rapportage wordt aangeleverd aan de opdrachtgever wordt het resultaat voorgelegd aan betrokkenen in het projectteam. De verkeerskundige- en een verkeersveiligheidsdeskundige van het Regionale Organisatieonderdeel worden hierbij standaard betrokken om zo ook lokale kennis en historie in de overwegingen mee te nemen. Dit kan aanleiding zijn om bevindingen te nuanceren, te handhaven of te versterken. Ook kan ervoor gekozen worden om het ontwerp aan te passen om de gesignaleerde punten te verbeteren (waarna een nieuwe VOA-beoordeling plaatsvindt).

De eindrapportage is een feitelijke weergave van de geconstateerde verkeersveiligheidsrisico's, de ernst hiervan en een toelichting hierop. Er wordt geen oordeel opgenomen dat bepaalde risico's gezien de omstandigheden en belangen als

acceptabel worden beschouwd. Deze afweging hoort niet in deze rapportage thuis, maar in het proces en de documentatie voor de officiële besluitvorming.

E.2.5

Besluiten

Bouwsteen 5 (Besluitvorming)
Na vastlegging van verkeersveiligheidsrisico's (bouwsteen 4) wordt het formele besluitvormingsproces doorlopen.

De formele besluitvorming wordt vaak voorafgegaan door optimalisatieronde(s) van reageren op de genoemde punten en deze voorzien van te nemen beheersmaatregelen. In de praktijk zullen niet alle punten worden overgenomen en dient bepaald te worden wat het voorstel voor aanpassingen betekent voor de totale scope. Bijvoorbeeld, als een rit meerdere aandachtspunten bevat die gezamenlijk een optelsom vormen, heeft een aanpassing van een beperkt aantal aandachtpunten al zijn consequenties voor het grotere geheel. Dit betekent dat bij elke aanpassing gekeken moet worden naar het effect ervan op de overige aandachtspunten.

Zie ook hoofdstuk 4 van het Kader Verkeersveiligheid deel A voor verankering van de bevindingen in de uitgangspuntennotitie, programmering en management contract en het indienen van kosteneffectieve verbetervoorstellen.

De risico's en genomen besluiten worden door het regionale onderdeel ingevoerd op de patiëntenkaart (zie hoofdstuk C bijlage VI) zodat deze kunnen worden meegenomen in toekomstige beoordelingen en documenten/besluiten niet verloren gaan.

VIII. Benodigde informatie voor VOA-methodiek

Onderstaande overzicht toont alle benodigde informatie om de werkwijze van VOA-methodiek goed uit te kunnen voeren. Benodigde projectdocumenten conform kader Verkeersveiligheid (hoofdstuk 3).

Initiatief /Verkenningsfase		Planuitw.-fase	Realisatiefase			BOO-fase
Kansen & Risico's Ontwerpschets ZEEF-1	Light toets/VVE ZEEF-2 Alternatieven & Voorkeursontwerp	Pretoets/VVA-1 Voor-/Eindtoets OTB/TB	VVA-2 Detail- ontwerp	Gerealiseerd Ontwerp VVA-3	 VVA-4	VVI-beoordeling
Ongevalspatronen	Verwachte ongevallen	X	X	Wegwerk	<=	Ongevalspatronen
Incidentpatronen	Maatregelen	X	X	X	X	Incidentpatronen
(terugslag)Files	Verwachte I/C/files	<=	X	X	X	(terugslag)Files/IC
Verkeerstromen (H/B)	<=	<=	X	X	X	Verkeerstromen (H/B)
Hoogtekaart	X	X	X	X	X	X
Luchtfoto's	X	X	X	X	X	X
RPS-score (i.v.t.)	<=	X	X	X	X	RPS-score
	Grote kunstwerken	Alle Kunstwerken	<=	Op Locatie	<=	Op locatie
	Sloten/bomen	<=	<=	Op Locatie	<=	Op locatie
Ontwerpsnelheid	Max snelheid/strook	<=	<=	Op Locatie	<=	Snelheidsmetingen
Snelheid op- afbouw	<= + verschillen	<=	<=	<=	<=	Op locatie
Wegcategorisering	<=	X	X	X	X	X
Ruimtereservering	<=	X	X	X	X	X
Aansluitpunten (+/-)	<= gedetailleerd	<=	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
Knooppuntsvorm (+/-)	<= gedetailleerd	<=	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
Boogstralen (+/-)	<= exact	<=	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
Weefvakken (+/-)	<= exact	<=	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
div.-/conv.punt (+/-)	<= exact	<=	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
Hor.Alignement (+/-)	<= exact	<=	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
Vert.Aligenemnt (+/-)	<= exact	<=	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
Principe dwarsprofiel	Ingepast dwarsprofiel	Integr. dwarsprofiel	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
Parallelrijbanen (+/-)	<= exact	(1:200)	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
Rangeerbanen (+/-)	<= exact	<=	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
Ruimte bewegwijzering	Bewegwijzering (+/-)	<=	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
	DVM (+/-)	<= exact	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
	Bermen (+/-)	<= exact	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
Woon-werk gebieden	<=	<=Bermbeveiliging	X	X	X	X
Wegenstructuur	<=+ rijstrookschema	X	X	X	Sluiproute	Sluiproute
Functie van de weg	<= exact	X	X	X	X	X
Overstapfaciliteiten	<= exact	X	X	Op locatie	<=	Op locatie
Inwoneraantal kernen	X	X	X	X	X	Demografie
Situering hulpdiensten	<= Aanrijtijden	X	X	X	X	Aanrijtijden
Omleidingsroutes (U)	<=	X	X	X	X	Op locatie
	Geluidsmaatregelen	X	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
		<=	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
		Wegbeeld	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
		Bebording	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
		Bebakening	3-D beelden	Op locatie	<=	Op locatie
		Markering	3-D beelden	Op locatie	<=	Samenstelling verkeer
		Lichtmasten				RQI-inspecties
						0800-meldingen
						Camerabeelden
						Belevingsonderzoek
Maakbaarheid	<=					Werk in Uitvoering
Onderhoudbaarheid	<=					Programmering BOO
Toelichting	<= zie vorige fase X niet van toepassing 3-D simulatie- en/of stilstaande beelden vanaf zeef 2;bewegende 3 D beelden en/ of stilstaande beelden vanaf de realisatiefase,					

IX. Attentiepunten voor signaleren potentiële risico's

In deze bijlage zijn van de verkeersveiligheidseisen afgeleide attentiepunten uitgewerkt opgenomen die de opdrachtgever en opdrachtnemer helpen om verkeersveiligheidsrisico's te herkennen op rijkswegen en aansluitpunten op het onderliggend weggennet. De attentiepunten worden in de eerste bouwsteen van de VOA-werkwijze op risico's nagelopen en beoordeeld.

In onderstaande tabel is weergegeven op welke manier de attentiepunten zijn opgebouwd. De indeling en nummering van de attentiepunten is gekoppeld aan de volgorde van de veiligheidseisen in het Kader Verkeersveiligheid (hoofdstuk 2.5). De nummering van de attentiepunten bestaat uit: "VOA", nummer verkeersveiligheidseis en eventueel een volgletter (a tot z). Een overzicht van alle attentiepunten is te vinden in de overzichtstabel op de volgende bladzijde. Vanaf elk attentiepunt kan ook eenvoudig teruggesprongen worden naar de overzichtstabel.

VOA-2.5.1.a: Titel van het attentiepunt (tevens link naar overzichtstabel)

Doel	Het doel van het betreffende attentiepunt		
Waarom	Toelichting op de redenen en achtergronden waarom het betreffende attentiepunt relevant is om de verkeersveiligheid te borgen.		
Hoe	Toelichting op welke wijze het attentiepunt in een project kan worden uitgevoerd of worden gemeten.		
Do:	Weergave van de do's. Dit zijn zaken die de verkeersveiligheid verder kunnen verbeteren.	**Don't:**	Weergave van de don'ts. Dit zijn zaken die afbreuk doen aan de verkeersveiligheid.
Risico's	Een verdere toelichting op de (mogelijke) risico's die kunnen ontstaan, wanneer het betreffende attentiepunt niet conform beschreven wensbeeld wordt uitgevoerd. Wanneer mogelijk wordt hier inzicht gegeven in de cijfermatige relatie met ongevallen.		
Bron:	Verwijzing naar relevante bronnen en richtlijnen		

In tabel E.4-1 zijn de attentiepunten in volgorde van het kader Verkeerveiligheid en gelinkt aan de relevante projectfase.

Niet alle attentiepunten zijn in iedere fase van een project van toepassing. Algemeen geldt dat zodra een attentiepunt in beeld komt , deze door de opdrachtnemer aantoonbaar moet zijn geborgd (conform contract). Het is niet nodig om de beoordeling in volgende fases te herhalen, tenzij er significante veranderingen zijn doorgevoerd in het ontwerp of de inrichting. Er wordt volstaan met een verificatie op eventuele veranderingen . In onderstaande tabel is te zien op welke wijze de resultaten van de VOA moeten worden ingezet.

Toelichting op de inzet van de VOA

Planfase	Resultaten VOA
1e fase Verkenning	Zelfstandige rapportage. Resultaten zijn input voor toets Kansen & Risico's
2e fase Verkenning	Resultaten zijn input voor VVE kwalitatieve deel
Planuitwerking	Zelfstandige rapportage, input voor OTB en TB. Direct vóór de externe audits VVA1 en VVA2.
Realisatie	Zelfstandige rapportages op twee momenten, direct vóór de externe audits VVA3 en VVA4.
Beheer & Onderhoud	Bij jaarlijkse programmering Beheer & Onderhoud Bij de faseringsplannen voor Werk in Uitvoering Bij tweejaarlijkse VVI

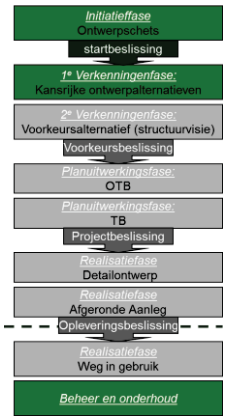
Tabel E.4-1 Overzichtstabel attentiepunten per projectfase

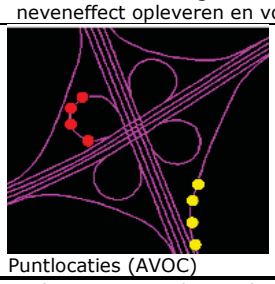
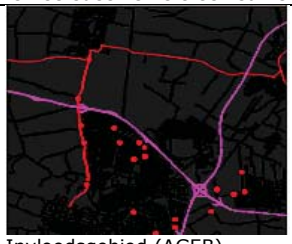
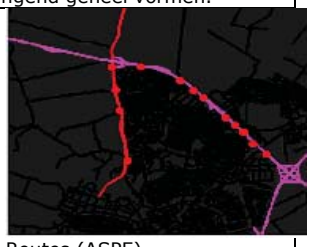
	Attentiepunt VOA	Verkenning		Planuit-werking	Realisatie		BOO
Thema		Initiatieffase 1e fase Verkenning	2e fase Verkenning (VVE)	(Onwerp-)Tracébesluit (Pretoets, VVA-1, Voor- & Eindtoets)	Detailontwerp I (VVA-2)	Realisatie (VVA-3/4)	Beheer & Onderhoud (VVI)
Verkeersveiligheid	VOA-2.5.1.a Realiseren SVIR-doelstelling / Reductie ernstige verkeersongevallen	X					X
	VOA-2.5.1.b Verwacht aantal ernstige verkeersongevallen in ontwerpalternatieven		X	X			
	VOA-2.5.2 Analyse ongevallen met verkeersdoden					X	X
	VOA-2.5.3 Ernstige ongevallen met wegwerkers					X	X
Hulpverlening	VOA-2.5.4 Geborgde aanrijdtijden ambulances, brandweer, politie	X	X			X	X
	VOA-2.5.5 Geborgde aanrijdtijden Incident Management	X	X			X	X
Aanvullende verkeersveiligheidsnormen	VOA-2.5.6 Verkeersveiligheidsbeleving (optioneel)					X	X
	VOA-2.5.7 0800-meldingen/klachten (optioneel)					X	X
	VOA-2.5.8 Bijna ongevallen (optioneel)					X	X
Infrastructuur (hoofdkeuzes en uitgangspunten)	VOA-2.5.9 RPS-1 norm EuroRAP		X	X	X	X	X
	VOA-2.5.10 Topkader Robuust Wegontwerp	X	X	X	X	X	X
	VOA-2.5.11 AGR	X	X	X			
	VOA-2.5.12.a Wegcategorisering	X	X	X			
	VOA-2.5.12.b Ontwerpsnelheid	X	X	X	X	X	X
	VOA-2.5.12.c Basiskenmerken Wegontwerp	X	X	X	X	X	X
	VOA-2.5.12.d Herkenbare overgangen in wegcategorieën		X	X	X	X	X
	VOA-2.5.12.e Principekeuze en plaats van uitwisselpunten	X	X	X	X		
	VOA-2.5.12.f Principekeuze en plaats van rangeerbanen en parallelbanen	X	X	X	X		
	VOA-2.5.12.g Complexiteit van het verkeerssysteem	X	X	X	X		
Infrastructuur (Ontwerpelementen)	VOA-2.5.12.h Horizontaal alignement	X	X	X	X		
	VOA-2.5.12.i Inpassing horizontale bogen, Geleiding en verkanting			X	X	X	X
	VOA-2.5.12.j Verticaal alignement /combinatie met horizontaal alignement	X	X	X	X	X	X
	VOA-2.5.12.k Ruimtereservering	X	X				
	VOA-2.5.12.l Dwarsprofiel en bermbeveiliging	X	X	X	X	X	X
	VOA-2.5.12.m Basisvormen uitwisselingspunten	X	X	X	X	X	X
	VOA-2.5.12.n Discontinuïteiten en rijstrookwisselingen	X	X	X	X	X	X
Infrastructuur (Wegbeeld en inrichting)	VOA-2.5.12.o Geloofwaardigheid			X	X	X	X
	VOA-2.5.12.p Aanwezigheid / opvallendheid van benodigde informatie			X	X	X	X
	VOA-2.5.12.q Zichtbaarheid en zichtafstanden			X	X	X	X
	VOA-2.5.12.r Begrijpelijkheid van informatie			X	X	X	X
	VOA-2.5.12.s Wegbeeld en misleiding			X	X	X	X
Infrastructuur (Beheersfase)	VOA-2.5.13.a Tijdig uitvoeren van beheer en onderhoud						X
	VOA-2.5.13.b/18 Veilig & irritatie-/verkeersarm uitvoeren van werk (WIU)(WIU)					X	X
	VOA-2.5.13.c Functie, vorm en gebruik in de beheersfase		X				X
Infrastructuur (Onbedoeld gebruik en zelfredzaamheid)	VOA-2.5.14 Onbedoeld gebruik van de weg			X	X	X	X
	VOA-2.5.15 Zelfredzaamheid weggebruikers			X	X	X	X
Verkeersmanagement en netwerkmanagement	VOA-2.5.16 Voorkomen files en terugslag	X	X	X	X	X	X
	VOA-2.5.17 Doorstroming en snelheidsverschillen (DVM)			X	X	X	X
	VOA-2.5.19.a Bereikbaarheid	X	X				
	VOA-2.5.19.b Veilige wegenstructuur	X	X				
	VOA-2.5.19.c Veilige routekeuze en navigatie		X	X	X	X	X
	VOA-2.5.20 Omleidingsroutes		X	X	X	X	X

IX.1 *Verkeersveiligheid*

Doel: Het voorkomen van verkeersongevallen door het vroegtijdig herkennen van significante ongevalspatronen (en treffen van maatregelen).
VOA-2.5.1.a Realiseren SVIR-doelstelling / Reductie ernstige verkeersongevallen
VOA-2.5.1.b Verwacht aantal ernstige verkeersongevallen in ontwerpalternatieven
VOA-2.5.2 Analyse ongevallen met verkeersdoden
VOA-2.5.3 Ernstige ongevallen met wegwerkers

VOA-2.5.1.a Realiseren SVIR-doelstelling / Reductie ernstige verkeersongevallen



Doel	Reduceren van het aantal ernstige verkeersslachtoffers (SVIR doelstelling 2020)
Waarom	Het onderzoek naar ongevallen in het verleden vormt een belangrijke basis voor de verkeersveiligheidsaanpak bij nieuwe aanleg- of Beheer en Onderhoudprojecten (BOO). Door het analyseren van ongevalspatronen kan met name in de startfase van projecten de verkeersonveiligheid op effectieve wijze worden verminderd. Gemiddeld genomen leidt de aanpak van een verkeersonveilige locatie tot een slachtofferdaling van 18% (SWOV, 2010).
Hoe	Door middel van het projecteren van soorten ongevallen ongevalspatronen (bijvoorbeeld kopstaart, enkelvoudige, doelgroepen ongevallen) op de ontwerpschets worden risicovolle locaties zichtbaar. Daarna volgt een diepte analyse naar de mogelijke oorzaken. De analyse wordt uitgevoerd naar locaties met ongevalsconcentraties/-patronen in het invloedsgebied van de weg (met behulp van b.v. de AVOC-, AGEB- of ASPE-methodiek). De analyse wordt uitgevoerd op basis van de politie registratie van ongevallen in het verleden (minimaal 3 jaar aaneengesloten representatieve ongevalsjaren). Veranderingen in wegennet, inrichting en vormgeving van wegen in de onderzoeksperiode worden uitdrukkelijk meegenomen. Eventueel kunnen, naast ernstige ongevallen, lichte ongevallen (licht letsel en UMS) betrokken worden om beter inzicht te krijgen in de ongevalspatronen. De analyse volgt het onderstaande stappen: 1. Inventarisatie van gegevens: aantallen ongevallen. Categorieën verkeersdeelnemers, manoeuvre-diagram, intensiteiten, tijdstippen, weersomstandigheden, locatie-onderzoek, eventuele camerabeelden 2. Bepalen ongevalsoorzaken : maak een analyse van de ongevallen en bepaal de grootste gemene deler (hierbij geeft het manoeuvrediagram al veel informatie) 3. Hypothese vormen: stel hypothesen op voor de oorzaken per dominant ongevalstype. De hypothesen worden opgesteld in een vorm waardoor ze met ja of nee beantwoordkunnen worden. 4. Bevindingen vastleggen: toets de hypothesen subjectief door middel van een inschatting van de verkeerssituatie ter plaatse. 5. Aanvullend onderzoek: wanneer de toetsing van de hypothesen geen eenduidig resultaat geeft verrichten van aanvullend onderzoek. Denk daarbij aan het analyseren van het verkeersgedrag d.m.v. camera-uitlezing of o0bservaties. Wanneer dit alles tot niets leidt moet het onderzoek worden afgesloten. 6. Achterliggende oorzaken: Omdat dominante ongevalstypes samen met de uitkomsten van de hypothesen verschillende gemeenschappelijke oorzaken kunnen hebben, worden deze geordend en meegenomen in het analyseproces. 7. Treffen van maatregelen: De getroffen maatregelen moeten kosten effectief zijn, geen neveneffect opleveren en voor verkeersdeelnemers een samenhangend geheel vormen.  Puntlocaties (AVOC)  Invloedsgebied (AGEB)  Routes (ASPE)

Do:	• In het ontwerp rekening houden met bestaande ongevalspatronen • Onderzoek doen naar de oorzaken van ongevallen • Oorzaakgerichte maatregelen treffen	**Don't:**	• Geen ongevallenanalyse uitvoeren • Maatregelen treffen die niet relevant zijn voor een oorzaakgerichte aanpak • Oproepen van verkeersonveilige neveneffecten (verplaatsen van problematiek naar een andere locatie).
Risico's	Significante ongevalspatronen blijven bestaan, worden versterkt, of verplaatsen zich naar andere locatie. Structurele oorzaken blijven onbekend. Geplande maatregelen zijn mogelijk suboptimaal of gewenste maatregelen blijven achterwege		
Bron:	Min IenM, Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 2012 CROW-261 Handboek Verkeersveiligheid, 2008 SWOV factsheet: De aanpak van verkeersonveilige locaties (Januari 2010)		

VOA-2.5.1.b Verwacht aantal ernstige verkeersongevallen in ontwerpalternatieven

Doel	Het in lijn met de SVIR-doelstelling reduceren van het aantal verkeersslachtoffers in een aanlegproject ten opzichte van de autonome ontwikkeling van het aantal verkeersslachtoffers.		
Waarom	Ontwerpalternatieven mogen niet leiden tot een toename van het aantal ernstige ongevallen op de rijksweg en het gebied dat door de rijksweg wordt beïnvloed (VVE). Door het toepassen van de werkwijze voor VerkeersveiligheidsEffectbeoordeling (VVE) worden voor alle projectalternatieven het te verwachten aantal ernstige verkeersongevallen en te verwachten toekomstige verkeersveiligheidsrisico's in kaart gebracht. Het resultaat van de VVE wordt betrokken in de keuze van het voorkeursalternatief.		
Hoe	Werkwijze volgens VerkeersveiligheidsEffectbeoordeling Kader Verkeersveiligheid deel B hoofdstuk A.1). Met behulp van risicocijfers wordt door de opdrachtnemer het te verwachten aantal ernstige verkeersongevallen in kaart gebracht voor de rijksweg en het invloedsgebied. Er vindt op basis van de VOA-methodiek een kwalitatieve beoordeling en rapportage plaats van te verwachten toekomstige verkeersveiligheidsrisico's		
Do:	• Kies het alternatief met de meeste verkeersveiligheidswinst • Maak een kwantitatieve beoordeling van het aantal ongevallen in elk ontwerpalternatief • Maak een kwalitatieve beoordeling van de verwachte toekomstige verkeersveiligheidsrisico's (eindrapportage VOA) als onderdeel van de keuze voor een voorkeursalternatief	**Don't:**	• Niet uitvoeren Verkeersveiligsheidseffectbeoordeling (VVE) terwijl dit wettelijk wel moet. • Verkeersveiligheid niet meenemen of slechts een ondergeschikte rol geven in de keuze van het voorkeursalternatief
Risico's	Geen of onvoldoende inzicht in de verkeersveiligheidsrisico's van projectalternatieven met een ongecontroleerde toekomstige ontwikkeling van de verkeersonveiligheid als gevolg. Het laten liggen van kansen om de verkeersveiligheid op eenvoudige wijze te verbeteren.		
Bron:	Min IenM, Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 2012 RWS, Kader Verkeersveiligheid, 2013 deel B VVE		

VOA-2.5.2 Analyse ongevallen met verkeersdoden

Doel	Inzichtelijk maken van oorzaken van ongevallen met verkeersdoden		
Waarom	Voorkomen van (structurele) ongevallen met verkeersdoden in de toekomst. Het onderzoek naar de oorzaken van ongevallen met verkeersdoden is belangrijk voor het nemen van maatregelen om toekomstige ongevallen te voorkomen en bepalend voor het imago van RWS als veiligheidsbewuste organisatie. De analyse is een onderdeel van het reduceren van het aantal ernstige ongevallen op Rijkswegen (SLA-PIN: max. 77 verkeersdoden en 964 ernstig gewonden in 2020).		
Hoe	Input: Bron-ongevalsformulier; proces verbaal van politie; gedragsobservaties Opdrachtnemer / Regionaal onderdeel start binnen 5 werkdagen na een dodelijk ongeval met een onderzoek naar de oorzaken en vraagt hiervoor de noodzakelijke informatie op bij politie/justitie. Met aanvullende gegevens uit locatieonderzoek, analyse van historische ongevallen (zie VOA-2.5.1.a) en zo nodig uitvoeren van aanvullende rittenanalyse (human factors) / aanvullende gedragsobservaties wordt nagegaan in hoeverre sprake is van een permanent verkeersveiligheidsrisico en of maatregelen noodzakelijk zijn. Indien hiertoe aanleiding is worden er meteen maatregelen genomen om gelijksoortige ongevallen in de toekomst te voorkomen (ter beoordeling van bevoegd gezag (OG)).		
Do:	• Dodelijke ongevallen worden altijd onderzocht en gerapporteerd aan bevoegd gezag • Nemen van maatregelen om urgente verkeersonveilige locaties te beveiligen (zo nodig ad-hoc). • Zo nodig uitvoeren van ritten-analyses en gedragsobservaties ter plaatse om meer zicht te krijgen op mogelijke oorzaken	**Don't:**	• Nalaten van onderzoek naar dodelijke ongevallen • Niet of slechts oppervlakkig de oorzaken van dodelijke ongevallen analyseren • Wachten met het nemen van maatregelen voor het beperken van urgente verkeersveiligheidsrisico's tot de volgende programmeringsronde
Risico's	Weggebruikers verongelukken in de toekomst op dezelfde wijze. De landelijke SVIR doelstelling wordt niet gehaald.		
Bron:	CROW-261, Handboek Verkeersveiligheid RWS, Kader verkeersveiligheid 2013, deel B, VVI en VOA-2.5.1a		

VOA-2.5.3 Ernstige ongevallen met wegwerkers

	Nul slachtoffers RWS-medewerkers en contractanten		
Waarom	Rijkswaterstaat eist dat er bij de voorbereiding en uitvoering van wegwerkzaamheden op haar wegennet maatregelen worden genomen die voorkomen dat er (ernstige) ongevallen plaatsvinden (Sla-PIN) met wegwerkers. Indien er (bijna)ongevallen plaatsvinden worden er onmiddellijk maatregelen getroffen.		
Hoe	Input: Ontwerp van afzettingen; Kader Veiligheidsmanagement; De werkplek is conform de richtlijn CROW 96a en 96b ingericht en er wordt conform ARBO-voorschriften gewerkt. De opdrachtnemer verifieert op willekeurige momenten of er aan de richtlijnen wordt voldaan. Random worden RQI-inspecties door VWM-inspecteurs bij wegwerkzaamheden en calamiteiten uitgevoerd. • De opdrachtnemer borgt aantoonbaar (in de beschrijving en operationalisatie van het project), dat tijdens het uitvoeren van wegwerkzaamheden op het rijkswegennet alle noodzakelijke maatregelen zijn genomen om verkeersslachtoffers onder RWS medewerkers en contractanten te voorkomen. Dit houdt in dat: • Een adequate risicoanalyse plaatsvindt van de verkeersveiligheid voorafgaand aan de uitvoering van een project. • Medewerkers van RWS, politie en contractanten actief melding maken van geconstateerde onveilige situaties die dan onmiddellijk met het betreffende projectteam worden opgenomen. • In de verhouding tussen opdrachtgever en opdrachtnemer de verkeersveiligheid wordt bevorderd door het voorschrijven van maatregelen en het opnemen van boetebepalingen. • Veiligheidsmaatregelen gehandhaafd worden via Systeemgerichte Contract Beheersing en door indirecte handhaving van de verkeersveiligheid via Past Performance (prestatiemeting). • RWS als opdrachtgever de aantoonbaarheid van VOA risicomanagement als gunningcriterium hanteert.		
Do:	<u>Wegwerkers:</u> • Werken achter afzetting • Werken in veiligheidsruimte • Veiligheidskleding • Instellen meldpunt onveilig werken <u>Weggebruikers:</u> • Risicoanalyse maken van project • Verkeer door werkvak geleiden • Gebruik zwaailichten bij calamiteiten • Rijtaak vereenvoudigen • Snelheid verlagen (90 km/u of 70 km/u) bij smalle vluchtstroken handhaven • Vluchtstroken aanleggen • Vluchthavens aanleggen • Voldoende brede rijstrook en redresseerstrook (barriers niet te dicht op de rijbaan) realiseren • Gevaarlijke objecten afschermen • Ruime slingers bij verspringing wegas aanbrengen • Bouwverkeer zo veel mogelijk scheiden van andere weggebruikers • Veilige en overzichtelijke in en uitvoegpunten bouwverkeer maken • Acteren op meldingen van onveilige situaties • Tijdelijke WIU situatie levert geen verwarring op met permanente aanduiding (bijvoorbeeld gele en witte lijnen, tijdelijke en permanente bewegwijzering)	**Don't:**	<u>Wegwerkers:</u> • Geen melding van onveilige situaties • Wegwerkers toelaten op rijbaan wegverkeer • Niet toezien op dragen van veiligheidskleding • Te krappe veiligheidsruimte <u>Weggebruikers:</u> • Geen risicoanalyse maken van project • Geen meldpunt onveilige situaties of niet acteren op meldingen • Condities scheppen waardoor weggebruikers worden verblind • Verwarrende markering/bebakening aanbrengen of niet weghalen • Geen snelheidsverlaging toepassen • Te krappe veiligheidsruimte • Slingers te krap dimensioneren voor vrachtverkeer • Geen pechvoorzieningen aanbrengen • Zorgen voor onvoldoende zicht op in en uitvoegend bouwverkeer • Niet afschermen van objecten Te smalle rij-/redresseerstroken aanbrengen • Barriers te dicht op de rijbaan plaatsen • Verwarrende en misleidende borden / routeaanduiding aanbrengen • Tijdelijke en permanente situatie zijn in strijd met elkaar en leveren verwarring op voor de weggebruiker
Risico's	Weggebruikers herkennen de werksituatie/wegwerkers te laat en passen hun snelheid en verkeersgedrag hierop onvoldoende aan.		
Bron:	CROW-514 'Maatregelen op autosnelwegen - Werk in Uitvoering 96a en 96b' 2013 RWS, Kader verkeersveiligheid 2013, deel B VVI SWOV, factsheet Verkeersveiligheid bij werk in uitvoering, 2010		

IX.2 Hulpverlening

Doel: Om gevolgschade van slachtoffers na een ongeval te voorkomen moeten hulpdiensten binnen wettelijk voorgeschreven tijd ter plaatse kunnen zijn.

VOA-2.5.4 Geborgde aanrijdtijden ambulances, brandweer, politie
VOA-2.5.5 Geborgde aanrijdtijden Incident Management

VOA-2.5.4 Geborgde aanrijdtijden ambulances, brandweer, politie

Doel

Op wegen van Rijkswaterstaat worden de (wettelijke) aanrijdtijden voor hulpdiensten gehaald.

Waarom

Bij een incident of ongeval op een weg is het van (levens)belang dat hulpdiensten zo snel mogelijk ter plekke kunnen zijn. Elke minuut neemt de eventuele overlevingskans aanzienlijk af. De wettelijke normen of het wettelijk verplichten tot het vaststellen van normen voor aanrijdtijden van hulpdiensten zijn vastgelegd in de Wet toelating zorginstellingen (Wtzi), Beleidsregels Wet toelating zorginstellingen, Wet veiligheidsregio's en het Besluit Veiligheidsregio's.

Hoe

De opdrachtnemer toont aan dat aanrijdtijden van ambulances op ieder punt van het tracé binnen de wettelijke norm van 15 minuten blijft.
De aanrijdtijden dienen te worden berekend vanuit de dichtstbijzijnde standplaatsen van ambulances. Voor deze berekening gelden de volgende voorwaarden:

- Voor de opstarttijd wordt uitgegaan van een duur van 3 minuten (bron RIVM).
- De aanrijdtijd tussen de dichtstbijzijnde ambulancepost en de plaats van het ongeval wordt berekend op basis van de snelste route (routeplanner) en snelheid op het toeleidende wegennet overeenkomstig de onderstaande tabel:

Gemiddelde snelheden ambulances (km/uur) in het rijsnelhedenmodel RIVM tijdens de spits (2013)

Wegtype	Buiten bebouwde kom			Binnen bebouwde kom		
	Randstad	Inter-mediair	Periferie	Randstad	Inter-mediair	periferie
Autosnelweg	104	106	119	90	100	102
Autoweg	99	110	92	90	98	101
Grote N-weg	83	88	101	74	75	70
Kleine N-weg	83	90	95	67	75	75
Hoofdweg	72	76	78	59	62	64
Busbaan	78	55	65	53	61	70
Doorgaande weg	58	67	66	48	50	53
Straat	45	46	46	31	32	35
Onbekend	47	47	47	28	25	36
Voetgangersgebied	40	30	27	32	24	22
Veer	7	7	7	7	7	7

Verstedelijking	Veiligheidsregio
Randstad	Utrecht, Amsterdam/Waterland, Kennemerland, Gooi- en Vechtstreek, Haaglanden, Hollands Midden, Rotterdam-Rijnmond
Intermediair	Gelderland-Midden, Gelderland-Zuid, Noord-Holland-Noord, Zuid-Holland-Zuid, Midden- en West-Brabant, Brabant-Noord, Brabant-Zuidoost
Periferie:	Groningen, Friesland, Drenthe, IJsselland, Twente, Noordoost- Gelderland, Zeeland, Limburg-Noord, Zuid-Limburg, Flevoland.

- Indien geen vluchtstrook of afgekruiste spitsstrook aanwezig is , dan er van uitgaan dat de ongevalslocatie bij file niet (binnen de afgesproken tijd) kan worden bereikt.
- Het is van belang om op langere trajecten tussen twee aansluitingen en bij kunstwerken af te wegen of specifieke voorzieningen (zoals CADO's) noodzakelijk zijn. Bij enkelstrooks-verbindingen (b.v. toeritten) dient de breedte van de rijbaan het mogelijk te maken dat hulpdiensten een gestrand voertuig kunnen passeren (minimale 'rollende breedte')
- Afstemming met de veiligheidsregio over de bereikbaarheid van hulpdiensten binnen de afgesproken wettelijke norm is een must.

Do:	**Don't:**
• Aanrijdtijd ambulance ≤ 15 minuten • Aanrijdtijd brandweer ≤ 18 minuten • Aanrijdtijd politie ≤ 15 minuten • Voorzieningen op trajecten met spitsstroken en tunnels die de doorgang van hulpverleners vergroten • Akkoord krijgen van de Veiligheidsregio over de bereik-baarheid binnen de wettelijke norm	• Aanrijdtijden overschrijden de wettelijke norm • Aanrijtijden zijn of onbekend • Elementen in het ontwerp aanbrengen die de doorgang belemmeren (b.v. geen vlucht-/spitsstrook) • Bij files geen doorgangsmogelijkheden hebben • Aanrijdtijden van hulpdiensten niet afstemmen met de Veiligheidsregio

Risico's

Hoe langer het duurt dat de hulpverlening op gang komt hoe groter de kans op ernstige slachtoffers. Verder ontstaat bij filevorming als gevolg van een incident de kans op secundaire ongevallen in de file(staart). Bij een snelle afhandeling van een incident wordt dit risico beperkt.

Bron:

Wet toelating zorginstellingen (Wtzi)
Beleidsregels Wet toelating zorginstellingen
Modellen referentiekader ambulancezorg (RIVM; 2013)
Realisatieplan Nationale Politie 2012 / kamerbrief I.W. Opstelten, 2 april 2012

VOA-2.5.5 Geborgde aanrijdtijden Incident Management

Doel	Op wegen van Rijkswaterstaat worden de normen voor aanrijdtijden van IM-bergers en WIS-ers gehaald en bevat het ontwerp geen structurele belemmeringen voor het bereiken van IM-locatie		
Waarom	Incidenten leiden tot voor de weggebruiker onverwachte verkeerssituaties zoals snelheidsverschillen, files, weggebruikers op de vluchtstrook of rijweg. Om te borgen dat dit niet onmiddellijk leidt tot ongevallen moeten worden geborgd dat voertuigen en andere objecten die een belemmering voor de doorstroming vormen zo snel mogelijk worden afgevoerd. Dit moet veilig (veiligheidsprotocol) en op een voor de weggebruiker herkenbare wijze gebeuren. Daarnaast is het belangrijk dat na een incident of ongeval de reguliere verkeersafwikkeling wordt hersteld, waarbij de IM diensten de volledige rijbaan weer zo snel mogelijk beschikbaar maken		
Hoe	<u>Berging Personenauto's (Stichting Incidentmanagement Nederland, IMN)</u> Voor bergingsopdrachten die worden verstrekt in de dagelijkse periode van 05:00:00 tot en met 22.59:59 uur ligt de normtijd op 20 minuten. Voor bergingsopdrachten die worden verstrekt in de nachtelijke uren van 23:00:00 tot en met 04:59:59 ligt de normtijd op 25 minuten. Daarbij is de starttijd gedefinieerd als het tijdstip dat ligt op 15 seconden na het moment van *openen* van een via EMI ontvangen melding of, als de elektronische melding niet geopend wordt, het moment van beëindiging van het telefoongesprek waarin de opdracht wordt verstrekt. Het moment waarop het eerste gecertificeerde bergingsvoertuig op de plaats van het incident arriveert voor het uitvoeren van de bergingswerkzaamheden geldt als eindtijd. De aanrijdtijd is gelijk aan de tijdsperiode tussen starttijd en eindtijd voor de berger. Als de bergings-onderneming bij het bereiken van het incident wordt gehinderd door files of stremmingen op A-wegen en N-wegen, zal de opgetreden vertraging door Stichting IMN worden vastgesteld en in mindering worden gebracht op de gemeten aanrijdtijd. Met stremmingen op het onderliggend wegennet wordt geen rekening gehouden (artikel 7.4 /7.5 bergingsovereenkomst 2016-2019). <u>Berging Voertuigen > 3500 kg (Stichting Incidentmanagement Vrachtauto's, STIMVA)</u> De normtijd voor het bergen van vrachtauto's dient binnen de door CMV bepaalde kortste aanrijtijd plaats te vinden vermeerderd met 20 minuten tussen 06.00 uur en 18.00 uur en 30 minuten tussen 18.00 uur en 06.00 uur. Conform artikel 4 overeenkomst STIMVA. <u>Afhandeling Incident Rijkswaterstaat (WIS)</u> WIS van Rijkswaterstaat dient binnen 15 en 30 minuten na melding van het incident aanwezig te zijn in respectievelijk IM+ gebied en IM-gebied. De opdrachtnemer neemt tijdens het ontwerpproces / uitvoeren van Groot Onderhoud contact op met de Stichting IMN, STIMVA en Verkeerscentrale om de toegangstijden en bereikbaarheid binnen de gestelde norm formeel te borgen. Indien dit volgens de genoemde partijen niet of onvoldoende het geval is (b.v. onbereikbare locatie, afwijken van de normtijd) past de opdrachtnemer het ontwerp / beheerplan aan		
Do:	• Aanrijdtijden WIS ≤ 30 minuten in IM Gebied (categorie A en B wegen) • Aanrijdtijd WIS ≤ 30 minuten in IM+ gebied (categorie C en D wegen) • Aanrijdtijden berger Personenauto ≤ 20 minuten tussen 05.00 uur en 22.59 uur • Aanrijdtijden berger personenauto ≤ 25 minuten tussen 23:00 uur en 04.59 uur • Aanrijdtijd berger vrachtauto ≤aanrijd CMV +20 minuten tussen 06.00 uur en 18.00 uur • Aanrijdtijd berger vrachtauto ≤aanrijd CMV +30 minuten tussen 18.00 uur en 06.00 uur • Check en evalueer de aanrijdtijden	**Don't:**	• Overschrijden van de aanrijtijden • Elementen in het ontwerp aanbrengen die de doorgang voor IM-diensten belemmeren • Bij files geen maatregelen treffen die de doorgang garanderen • Hinderen van IM-hulpverlening bij de uitvoering van Groot Onderhoud en aanleg • Niet afstemmen met IMN, STIMVA en Verkeerscentrale over de aanrijdtijd met betrekking tot de afhandeling van toekomstige incidenten • Geen analyse maken van veelvuldige overschrijdingen van de aanrijdtijden
Risico's	Hoe langer het duurt dat de hulpverlening op gang komt hoe groter de kans op ongevallen. Verder ontstaat bij filevorming als gevolg van een incident de kans op secundaire ongevallen met slachtoffers in de file(staart). Een snelle afhandeling van een incident beperkt dit risico .		
Bron:	Bergingsovereenkomst Stichting Incidentmanagement Nederland Artikel 4 overeenkomst STIMVA SLA-afspraak WIS Minister M.H. Schultz van Haegen aanbesteding autoberging 2016-2019; Kamervragen 2012 https//www.incidentmanagement.nl/nl-nl/weggebruikers.aspx		

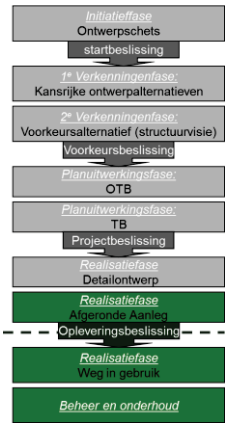
IX.3 Aanvullende verkeersveiligheidsnormen (optioneel)

Doel**:** Toepassen van aanvullende methodieken voor het verkrijgen van extra en/of betere informatie over verkeers(on)veiligheid. Indien ongevallendata niet voorhanden zijn maar er wel risicovolle situaties zijn zoals wegwerkzaamheden, locaties met veel bijna ongevallen of nieuw geopende wegen met mogelijk risicovolle locaties. De noodzaak voor het uitvoering van aanvullende verkeersveiligheidsnormen is ter beoordeling van opdrachtgever van het regionale onderdeel en dient voorafgaand aan de uitvoering van de opdracht contractueel te

zijn verankerd.

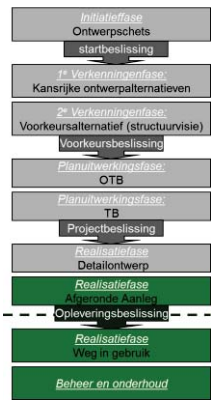
VOA-2.5.6 Verkeersveiligheidsbeleving (optioneel)
VOA-2.5.7 0800-meldingen/klachten (optioneel)
VOA-2.5.8 Bijna ongevallen (optioneel)

VOA-2.5.6 Verkeersveiligheidsbeleving (optioneel)



Doel	Het signaleren van mogelijke verkeersveiligheidsrisico's door het meten van de verkeersveiligheidsbeleving onder weggebruikers.		
Waarom	Met een belevingsonderzoek wordt in beeld gebracht wat weggebruikers zelf ervaren aan verkeersonveiligheid op een weg. Significante signalen duiden op achterliggende verkeersveiligheidsproblemen. Risicovolle locaties (b.v. wegwerkzaamheden) kunnen een grote invloed hebben op het gevoel van verkeersveiligheid en daarmee bepalend zijn voor het gedrag van verkeersdeelnemers (bijvoorbeeld plotseling afremmen, onnodig van baan verwisselen, tragere verkeersdeelnemers inhalen enz.). Het is belangrijk dat signalen worden geobjectiveerd door het doen van aanvullend onderzoek. Bij belevingsonderzoeken die in het kader van contractueel borgen van verkeersveiligheidsbeleving worden ingezet, gaat het met name om het verschil in verkeersveiligheidsbeleving voor, tijdens en/of na realisatie/wegwerkzaamheden (zie hoe).		
Hoe	Input: Verkeersveiligheidsbeleving van weggebruikers, nul- en vervolgmetingen Wie: De opdrachtnemer indien contractueel overeengekomen De verkeersveiligheidsbeleving van weggebruikers ter plekke wordt direct voorafgaand aan de uitvoering van een werk gemeten met een enquête (0-meting). Dit gebeurt steekproefsgewijs op een niet aangekondigd moment op het tracé/invloedsgebied dat onderwerp is van het contract. De 0-meting vormt de referentiemeting waaraan latere metingen worden getoetst. De steekproef vormt een representatieve weergave van de verkeersveiligheidsbeleving van weggebruikers (95% nauwkeurigheid). De andere toetsmomenten zijn: • Tijdens realisatie; • Na realisatie (binnen 3 maanden); • Tijdens beheer en onderhoud. Aan het resultaat van de meting kan een bonus/malus worden gekoppeld die de opdrachtnemer stimuleert om zo verkeersveilig mogelijk werk uit te voeren.		
Do:	• Analyseer relevante signalen uit belevingsonderzoeken • Neem effectieve maatregelen die de verkeersveiligheidsbeleving vergroten. • Streef een verkeersveiligheidswaardering van weggebruikers na van 7,5 of meer	**Don't:**	• "Jumping to conclusions" zonder het doen van gedegen onderzoek • Geen of ineffectieve maatregelen nemen • Een lage verkeersveiligheids-waardering is (< 7,5) accepteren
Risico's	Afname van de verkeersveiligheidsbeleving duidt op knelpunten in het project. Deze knelpunten vormen een mogelijke bron van te verwachten verkeersongevallen (dit nader analyseren).		
Bron:	KPI: verkeersveiligheidsbeleving ; 2e kamerrapportage Groot Onderhoud / projectmetingen Groot onderhoud stalen Bruggen: Beleving verkeersveiligheid onder weggebruikers		

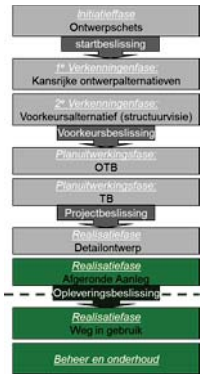
VOA-2.5.7 0800-meldingen/klachten (optioneel)



Doel	Het signaleren van mogelijke verkeersveiligheidsrisico's op basis van meldingen en klachten van weggebruikers over het tracé.
Waarom	Met het inventariseren van de 0800-meldingen wordt in beeld gebracht wat de gebruikers zelf ervaren aan verkeersonveiligheid op een weg. Als verschillende weggebruikers verkeersonveiligheid ervaren, kan dat een signaal zijn dat er werkelijk een verkeersveiligheidsprobleem is. Het aantal en de aard van de door Rijkswaterstaat 0800-meldingen geregistreerde klachten die betrekking hebben op de verkeersveiligheid vormen een goede indicator voor de wijze waarop de verkeersveiligheid van de weg wordt beleefd. De meldingen kunnen een duidelijke indicatie zijn dat er sprake is van een onveilige situatie. Het is belangrijk dat signalen worden geobjectiveerd door het doen van aanvullend onderzoek. Bij het meten van 0800-meldingen in het kader van contractuele borging gaat het met name om het verschil in het aantal klachten voor, tijdens en/of na realisatie/wegwerkzaamheden (zie hoe).
Hoe	Input: 0800-meldingen en bij RWS binnengekomen klachten Wie: De opdrachtnemer indien contractueel overeengekomen Het aantal klachten van weggebruikers ter plekke wordt direct voorafgaand aan de uitvoering van een werk gemeten en geanalyseerd op het onderhoudstracé. Deze meting vormt de referentiemeting waaraan latere metingen worden getoetst. De andere toetsmomenten zijn: • Tijdens realisatie; • Na realisatie (binnen 3 maanden); • Tijdens beheer en onderhoud.

	Klachten die betrekking hebben op verkeersonveiligheid worden over een contractueel nader te bepalen periode opgevraagd bij 0800 en geanalyseerd. Als klachten in aantal toenemen en er patronen onderkend kunnen worden in de aard van klachten dan wordt dit gemeld aan de opdrachtgever en vastgelegd in het projectdossier. Er vindt altijd onderzoek plaats naar de structurele oorzaken van de toename.		
Do:	• Systematisch verzamelen van klachten. • Grondig analyseren van risico's die ten grondslag liggen aan klachten • Maatregelen nemen zodat het aantal klachten ter plaatse afneemt.	**Don't:**	• Geen of niet systematisch klachten verzamelen • Geen of oppervlakkige risicoanalyse maken op basis van klachten. • Geen maatregelen nemen die leiden tot afname van klachten. • "Jumping to conclusions" zonder het doen van onderzoek
Risico's	Door klachten van weggebruikers niet te verzamelen of te analyseren worden mogelijke verkeersveiligheidsrisico's genegeerd en worden er geen structurele maatregelen genomen voor het verbeteren van onder meer de verkeersveiligheid.		
Bron:	2e kamerrapportage Groot Onderhoud 2008		

VOA-2.5.8 Bijna ongevallen (optioneel)



Doel	Het opsporen van oorzaken van onveiligheid door het analyseren van risicovolle manoeuvres op (potentieel) onveilige locaties		
Waarom	De methodiek heeft een toegevoegde waarde voor het in kaart brengen van potentieel onveilige situaties waar geen of nauwelijks ongevallen zijn geregistreerd maar waar wel veel klachten zijn over de verkeersveiligheid of voor het borgen van de verkeersveiligheid voorafgaand, tijdens en na afronding van wegwerkzaamheden (eventueel contractueel gekoppeld aan een bonus/malus).		
Hoe	Het onderzoek start met het in kaart brengen van potentieel risicovolle situaties op basis van andere informatiebronnen (zoals ongevallengegevens, incidentmeldingen verkeerscentrale, ervaringen van inspecteurs, of camerabeelden). Het is aan te bevelen om daarbij (indien aanwezig) ongevallen (politieregistratie) en 0800-meldingen in de analyse en onderbouwing te betrekken. Vervolgens wordt op de locatie systematisch geobserveerd. De observaties van de geselecteerde locaties dienen representatief te worden uitgevoerd. Uit onderzoek blijkt dat een waarneming van minimaal 18 uur nodig is (de Jong et al., 2007). Dit kan bijvoorbeeld door camera's te installeren op een wijze dat manoeuvres van verkeersdeelnemers goed in kaart kunnen worden gebracht. Voor ruimtelijke interpretatie zijn meerdere camera's aan te bevelen. Opnames worden daarna geanalyseerd door een team van experts (gedrags- en verkeersveiligheidsdeskundigen), zodat opvallend verkeersgedrag kan worden vertaald naar oorzaken en vervolgens hiervoor maatregelen kunnen worden voorgesteld.		
Do:	• Keuze juiste observatiepunten, waarbij het gedrag van weggebruikers over grotere afstanden kan worden bekeken • Kiezen van een meet-opzet met voor- en nameting • Verzamelen van voldoende waarnemingen om een analyse te maken • Maatregelen nemen die borgen dat ten opzichte van de nulmeting het aantal "bijna ongevallen" afneemt	**Don't:**	• Te weinig waarnemingen en "jumping to conclusions" • Beperken tot puntwaarnemingen • Geen maatregelen nemen die de verkeersonveiligheid verminderen ten opzichte de uitgangssituatie
Risico's	Het blijft onbekend hoe bijna ongevallen plaatsvinden; bijna ongevallen nemen niet af		
Bron:	De Jong e.a., Technieken voor de observatie en analyse van verkeersconflicten, 2007		

IX.4 Infrastructuur (hoofdkeuzes en uitgangspunten)

Doel: Het ontwerpen, realiseren en onderhouden van een verkeersveilige infrastructuur. De hoofdkeuzes en uitgangspunten vanuit verkeersveiligheid zijn een belangrijke basis voor een verkeersveilige infrastructuur met een voor weggebruikers herkenbare en begrijpelijke wegindeling, logische maximum snelheid, voorzieningen die de zelfredzaamheid vergroten en oneigenlijk gebruik van de weg voorkomen.

VOA-2.5.9 RPS-1 norm EuroRAP
VOA-2.5.10 Topkader Robuust Wegontwerp
VOA-2.5.11 AGR
VOA-2.5.12.a Wegcategorisering
VOA-2.5.12.b Ontwerpsnelheid
VOA-2.5.12.c Basiskenmerken Wegontwerp

VOA-2.5.12.d Herkenbare overgangen in wegcategorieën
VOA-2.5.12.e Principekeuze en plaats van uitwisselpunten
VOA-2.5.12.f Principekeuze en plaats van rangeerbanen en parallelbanen
VOA-2.5.12.g Complexiteit van het verkeerssysteem

VOA-2.5.9 RPS-1 norm EuroRAP

Doel	Borgen van het minimaal kwaliteitsniveau van rijkswegen conform EuroRAP-score (sterren)
Waarom	Door de minister van IenM is de ambitie vastgesteld om op het rijkswegennet een kwaliteitsniveau te behalen en behouden van tenminste drie sterren. Wegen die niet aan deze norm voldoen zijn een onaanvaardbaar verkeersveiligheidsrisico voor weggebruikers.
Hoe	De opdrachtnemer toont middels de RPS-1 methodiek aan dat het wegontwerp/voor het wegverkeer opengestelde weg ten opzichte van de referentiesituatie niet leidt tot een lagere score dan de **drie sterren** norm. Het resultaat wordt vastgelegd in de projectdocumentatie bij wegontwerp of beheerplan bij langjarig onderhoudscontract (b.v. DBFM). Wegontwerpen / voor het wegverkeer opengestelde wegen die niet aan deze minimum kwaliteit voldoen moeten zo spoedig mogelijk worden aangepast. De hiervoor noodzakelijke maatregelen dienen op aangegeven van de opdrachtgever direct te worden uitgevoerd, dan wel te worden opgenomen in de landelijke programmering (RUPS). Meting bestaande situatie (voor het wegverkeer opengestelde weg) In het NVM (Veilig over Rijkswegen) is 2-jaarlijks bekend welke wegvakken op het rijkswegennet **niet** voldoen aan de 3-sterren norm. Dit overzicht dient bij de start van het project als basis te worden gebruikt. Meting nieuwe situatie (reconstructie of geheel nieuwe weg) o.b.v. wegontwerp Voor een gewijzigde of nieuwe situatie dient een RPS-1 meting plaats te vinden. Deze wordt uitgevoerd door het bureau Mobycon in Delft (in opdracht van ANWB). De opdrachtnemer levert hiervoor de onderstaande gegevens aan: • Kaartmateriaal: Minimaal schaal 1: 5000. Bij risicovolle projecten wordt een schaal van 1:2000 aanbevolen. Aanlevering liefst in vorm van ESRI-shapefile (GIS) • Lijst detaillering van onderstaande entiteiten met hmp van/tot per entiteit - Doorgaande route per rijrichting aangeven: ○ Ter plaatse geldende wettelijke maximum snelheid (lengte van – tot) ○ Aangeven verlaagde of verhoogde berm (lengte van- tot) met hellingshoek (b.v. 1:3) ○ Afstand van punt obstakels vanaf de rijbaan (gemeten vanaf buitenkant kantstreep). Bijvoorbeeld een enkele boom, portaal, lichtmast etc. ○ Afstand Ketenobstakels vanaf de rijbaan (gemeten vanaf buitenkant kantstreep) B.v. geluidscherm, bomenrij, huis, haag etc. ○ Aanwezigheid van geleiderail Ja of Nee (lengte van – tot) - Middenberm in doorgaande route? aangeven Ja of nee. ○ Indien middenberm = Ja dan breedte aangeven (lengte van – tot) ○ Afstand van obstakels vanaf de buitenkant kantstreep in de middenberm (van – tot) ○ Aanwezigheid Ja of Nee van geleiderail in middenberm (lengte van – tot) ○ Wettelijke maximum snelheid ter plaatse van middenberm - De exacte plaats in rijrichting en soort van het aansluitpunt aangeven: ○ Kruispunt met 4 takken ongeregeld of ○ Kruispunt met 4 takken ongeregeld met linksaf-vak of ○ T-kruising met 3 takken ongeregeld of ○ T-kruising met 3 takken ongeregeld met linksaf-vak of ○ Geregeld kruispunt of ○ Invoegstrook of ○ Uitvoegstrook of ○ Aansluiting van niet primaire weg (A- of N-weg) op de rijksweg of ○ Rotonde In de 1e fase Verkenning beperkt de RPS-beoordeling zich tot het beoordelen van de positie/toegankelijkheid voor verschillende vervoerswijzen, aanwezigheid van kruispunten en het al dan niet opnemen van rijbaanscheiding. De overige details van een ontwerp zijn in deze fase nog onvoldoende uitgewerkt. In de vervolgfasen vindt een kwalitatieve beoordeling plaats voor alle ontwerpalternatieven. Omdat er geen gedetailleerde methode beschikbaar is dient in beide situaties in eerste instantie kwalitatief getoetst te worden of het ontwerp aan de norm van de RPS-1-methodiek van EuroRAP kan voldoen (score van minimaal drie sterren en geen verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie). Van belang is hierbij voor autosnelwegen te kijken naar de omvang van de obstakelvrije berm (midden-, tussen- en buitenberm) en of er sprake is van een hoogteverschil tussen verharding en berm. Tevens moet de berm voldoende draagkrachtig zijn. Voor niet autosnelwegen is het ook van belang dat de kruispunten worden beoordeeld (aantal en de vormgeving) en of er een rijrichtingscheiding is. Voor alle kenmerken geldt dat de maximum snelheid een rol speelt. Meer informatie over de wegkenmerken is te vinden in het VKA normen die gelinkt aan het Topkader Robuust Wegontwerp (VOA.2.5.10) Indien een kwalitatieve toets niet volstaat / niet voldoende duidelijkheid biedt, dan wordt met

	verkeersveiligheidsexperts van GPO besproken welke vervolgacties er moeten plaatsvinden.		
Do:	• Infrastructuur ≥ 3 sterren-norm • Verbetering van de RPS-1 score tot de maximale 4 sterren.	**Don't:**	• Infrastructuur < 3 sterrennorm • Aanpassingen aan het wegontwerp die leiden tot een verslechtering in de RPS-score, ongeacht het huidige aantal sterren.
Risico's	Wegen die minder dan 3 sterren halen, voldoen niet aan het gewenste kwaliteitsniveau wat betreft verkeersveiligheid voor de rijkswegen. Op wegen die hier niet aan voldoen lopen weggebruikers een aantoonbaar groter risico betrokken te zijn bij (ernstige) ongevallen.		
Bron:	Rijkswaterstaat, Veilig over Rijkswegen (jaarlijkse update) Mobicon te Zwolle (tel: 038-4225780)		

VOA-2.5.10 Topkader Robuust Wegontwerp

Doel	Bij de ontwikkeling van een weg borgen van een robuust (veilig, vlot en betrouwbaar) wegontwerp, dat doelmatig en efficiënt te beheren is door de wegbeheerder.		
Waarom	Het Topkader Robuust Wegontwerp is gebaseerd op internationale regelgeving, IenM beleidskaders, richtinggevende uitvoeringskaders en netwerkvisie en bevat links en afspraken voor het borgen van een robuust wegontwerp (veilig, vlot en betrouwbaar) en doelmatig beheer door de wegbeheerder. Het Topkader Robuust Wegontwerp geeft: • Richting aan een Robuust Wegontwerp vanuit de beleidskaders in samenhang met andere disciplines (verkeersmanagement en verkeersveiligheid) • Richting aan het borgen van ontwerpkennis en het betrekken van deze kennis bij weg-ontwerpplannen en -issues. • Een overzicht in de ontwerprichtlijnen en kaderdocumenten • Duidelijkheid bij het afwijken van ontwerprichtlijnen		
Hoe	Het Topkader Robuust Wegontwerp bevat een overzicht van alle actuele richtlijnen voor het ontwerpen van rijkswegen. Dit voorkomt het werken met verouderde en vervallen richtlijnen. Per thema / dossier zijn factsheets uitgewerkt die het mogelijk maken om steeds de meest recente VKA documenten te betrekken in het project. Bij afwijking van VKA richtlijnen dient conform de aanwijzingen die in het topkader zijn opgenomen te worden omgegaan.		
Do:	• Er wordt uitsluitend gewerkt met de meest recente ontwerpdocumenten die gerelateerd zijn aan het Topkader robuust Wegontwerp • Ontwerpkennis wordt tijdig betrokken bij wegontwerpplannen en –issues • Afwijkingen van kaders worden in lijn met het Topkader Robuust wegontwerp afgewikkeld.	**Don't:**	• Werken met verouderde/vervallen kaders • Uitwerken van wegontwerp-plannen en besluitvorming m.b.t. wegontwerp-issues zonder voldoende essentiële ontwerpkennis bij de opdrachtnemer • Niet conform het Topkader Robuust Wegontwerp afwijken van VKA-richtlijnen.
Risico's	Het niet of foutief interpreteren of hanteren van richtlijnen leidt tot een voor de weggebruiker inconsistent / onherkenbaar/ niet navolgbaar wegbeeld dat zich doorvertaalt naar risicovol verkeersgedrag en een potentiele bron is van verkeersongevallen		
Bron:	Topkader Robuust Wegontwerp [2014]		

VOA-2.5.11 AGR

Doel	Borgen van uniformiteit en herkenbaarheid van wegen op internationaal niveau.		
Waarom	Het ontwerp van alle nieuwe of te reconstrueren Rijkswegen dient te voldoen aan de Europese afspraken over wegontwerp (European Agreement on Main International Traffic Arteries (AGR). Deze afspraken zijn leidend en staan in principe boven de Nederlandse richtlijnen en de VkA's (zie volgende paragraaf). De belangrijkste bepalingen uit de AGR hebben betrekking op de minimale breedtes van onderdelen van het dwarsprofiel (onder meer de rijstrookbreedte en de vluchtstrookbreedte).		
Hoe	Input: Ontwerpen alternatieven; Europese AGR overeenkomst 1) In 2014 zijn de afspraken die opgenomen zijn in de AGR geïntegreerd in de ROA en daarmee geborgd. 2) Indien er wordt afgeweken van de ROA geldt dat een wegontwerp in ieder geval moet voldoen aan de bepalingen zoal opgenomen in de AGR ("shall" en "should" bepalingen). Indien wordt afgeweken van 1) en 2) dient dit expliciet te worden benoemd en te worden gemotiveerd in de projectdocumentatie (verkeersveiligheidsrisico neemt toe). In het Topkader Robuust Wegontwerp is aangegeven hoe om te gaan met afwijkingen.		
Do:	• Het ontwerp voldoet aan de ROA en wanneer hiervan wordt afgeweken aan de 'shall'- en de 'should'-bepalingen van de AGR • Er wordt gemotiveerd afgeweken (met goedkeuring opdrachtgever) van de AGR	**Don't:**	• Het ontwerp voldoet niet aan de 'shall' en 'should'- bepalingen van de AGR • Er wordt ongemotiveerd afgeweken van AGR-afspraken • Afwijkingen zijn niet vastgelegd in de projectdocumentatie

Risico's	Wegen die niet aan de AGR voldoen, hebben niet het gewenste kwaliteitsniveau wat betreft verkeersveiligheid volgens de internationale afspraken. Afwijken van de AGR verhoogt het risico op (ernstige) ongevallen.
Bron:	ECE, European Agreement on Main Traffic Arteries (AGR), 2008

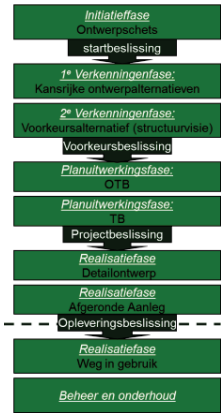
VOA-2.5.12.a Wegcategorisering

Doel	Het realiseren van een wegenstructuur, wegontwerp en weginrichting die voldoet aan de wegcategorisering van Duurzaam Veilig (conform CROW Handboek wegontwerp hoofdstuk 4)
Waarom	De basisgedachte van Duurzaam Veilig is om weggebruikers zoveel mogelijk gebruik te laten maken van relatief veilige wegcategorieën of veilige vervoerswijzen. Goed ingerichte stroomwegen hebben het laagste verkeersveiligheidsrisico. Daarbij is de keuze voor een wegcategorie bepalend voor de daarbij behorende weginrichting en daarmee benodigde ruimte en het verkeersveiligheidsniveau. De best passende wegcategorie moet aansluiten bij de functie van de weg in het netwerk, wat kan worden afgeleid van de sterkte van de ruimtelijke relatie.
Hoe	De keuze van wegcategorisering (conform de kernenmethode zoals beschreven in CROW-315 en ProMev; SWOV, 2014) is de eerste stap in het ontwerpproces en moet in samenhang worden gezien met andere hoofdkeuzes in het ontwerpproces die gemaakt moeten worden vanuit bereikbaarheid (zie VOA 2.5.19 a/b). Vervolgstappen om te komen tot een adequate wegcategorisering zijn beschreven in Basiskenmerken wegontwerp – categorisering en inrichting van wegen van het CROW De keuze voor de gewenste wegcategorie wordt gebaseerd op de sterkte van de ruimtelijke relatie, die kan worden afgeleid uit het aantal inwoners/werknemers van de kernen/gebieden die de weg aan elkaar verbindt. Uit de onderstaande tabel is de gewenste wegcategorie af te leiden. Bij werkgebieden gaat om een vergelijkbaar aantal verplaatsingen op basis van het aantal inwoners. Een nieuwe weg is altijd onderdeel van een breder netwerk van wegen. Dit kan betekenen dat de structuur van het wegennet aanleiding kan zijn om de best passende wegcategorie aan te passen aan de positie binnen het wegennet. Een voorbeeld is dat een best passende wegcategorie een SW-R zou zijn, maar dat de bestaande wegen in de route al SW-N zijn. In dat geval is het beter om ook voor het betreffende weggedeelte te kiezen voor een SW-N. Ook met een verkeersmodel kan worden bepaald hoe groot de verkeersstromen op de verschillende verbindingswegen in een gebied zijn (afhankelijk van de wegcategorie en ontwerpsnelheid). Deze informatie wordt meegenomen in de uiteindelijke keuze voor het wegtype evenals het aantal uitwisselingspunten en de vormgeving van deze uitwisselings-punten.

Omvang kern of wijk		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Type	**Aantal inwoners**	**> 150.000**	**> 75.000**	**> 30.000**	**> 15.000**	**< 15.000**
1	**> 150.000**	SW-N	SW-N	SW-R	*	*
2	**> 75.000**		SW-R	SW-R	GOW	*
3	**> 30.000**			GOW	GOW	GOW
4	**> 15.000**				GOW	GOW
5	**< 15.000**					ETW

Nader uitwerking conform de stappen 1 t/m 4 in hoofdstuk 4.3.2 van het Handboek Wegontwerp 2013 en de bereikbaarheid conform VOA 2.5.19.a

Do:	• Kies voor een wegcategorie die past bij de functie voor het verbinden van twee kernen (conform de tabel). • Neem doelgroepen, probleemlocaties ten aanzien van bereikbaarheid, doorstroming en verkeersveiligheid mee in de keuze van de wegcategorie • Zorg dat de keuze van wegcategorie wordt ingepast in de beschikbare ruimte VOA 2.5.12.k • Laat stroomwegen alleen toe buiten de bebouwde kom.	**Don't:**	• Niet in beeld brengen van de toekomstige verkeersontwikkeling. Relaties tussen de verkeerstromen ontbreken • Niet onderzoeken van het invloedsgebied Kiezen voor een te lage of te hoge wegcategorie • Geen rekening houden met de toekomstige ontwikkeling van het gebied • Extra belasten van reeds bekende knelpunten buiten het tracé
Risico's	Indien de keuze van de wegcategorie niet voldoet aan de Duurzaam Veilig principes en de kernenmethodiek ontstaan er voor de weggebruiker onherkenbare verkeerssituaties waarop niet gerekend is en handelingen die niet passen bij de inrichting van de weg (b.v. ongewenst parkeren van voertuigen; te hard of te langzaam rijden, doorstromingsproblemen, overlast voor de omgeving; keuze voor ongewenste routes). Afwijkingen van de duurzaam veilig principes zijn vaak moeilijk te repareren en aanleiding tot langjarige structurele verkeersonveilige situaties.		
Bron:	CROW, Basiskenmerken wegontwerp – categorisering en inrichting van wegen Rijkswaterstaat, Netwerkvisie Netwerkperformance; SWOV, Door met Duurzaam Veilig, 2005 SWOV, Factsheet Achtergronden bij de vijf Duurzaam Veilig-principes, 2010 SWOV, Promev, 2014		



VOA-2.5.12.b Ontwerpsnelheid

Doel	Het hanteren van een veilige en geloofwaardige ontwerpsnelheid als uitgangspunt voor het ontwerpproces die aansluit bij de gekozen wegcategorie en functie van de weg		
Waarom	Weggebruikers moeten de overgang van de ontwerpsnelheid direct herkennen aan de vormgeving en inrichting van de weg (Duurzaam Veilig). Er mogen geen belemmeringen zijn in het horizontaal en verticaal alignement die dit verhinderen. Ook dient de overgang in ontwerp (en maximum) snelheid aan te sluiten bij gewijzigde omgevingskenmerken die de snelheidsovergang ondersteunen		
Hoe	Ontwerpsnelheden van Nationale stroomwegen vormgeven conform ROA hoofdstuk 3.2 (Handboek wegontwerp voor Regionale stroomwegen, Hoofdstuk 5.3.4. en 6.3) met als aandachtspunten vanuit verkeersveiligheid: - Doorgaand verkeer (route met hetzelfde routenummer) dient met de ontwerpsnelheid en zonder in- en uit te voegen te kunnen doorrijden. Optimaal voor verkeersveiligheid is een max snelheid van 100 km/h o.m. omdat de lagere max snelheid van vrachtwagens de homogeniteit van doorstroming minder beïnvloedt. - Indien de parallelbaan een belangrijke functie voor lange afstandsverkeer vervult dan ontwerpsnelheid gelijk houden aan hoofdrijbaan en onnodig afremmen / verhogen van snelheid /inhaalmanoeuvres voorkomen - Specifieke aandacht dient uit te gaan naar overgangen van 120 naar 90 km/h in en nabij stedelijk gebied i.v.m. mogelijke ruimtelijke beperkingen. Wanneer de ruimtelijke beperkingen groot zijn, vooral in dicht stedelijk gebied, kan het noodzakelijk zijn om voor de hoofdrijbanen een ontwerpsnelheid van 90 km/uur te kiezen in plaats van 120 km/uur of 100 km/uur. In dergelijke situaties is het van belang dat het ontwerp consistent conform deze lagere ontwerpsnelheid wordt opgebouwd en dat de overgangen naar een hogere ontwerpsnelheid logisch en herkenbaar zijn. - Bij een systeem van hoofd- en parallel- of rangeerbanen, hebben de rangeer- of parallelbanen vaak een ontwerpsnelheid die een stap lager ligt dan die van de hoofdrijbaan (bijvoorbeeld 120 km/uur en 90 km/uur). Een overgang van 120 km/uur naar ontwerpsnelheid naar b.v. 70 km/uur wordt niet toegepast. - In knooppunten is er een duidelijke relatie tussen de ontwerpsnelheid en het type verbindingsweg: bij een directe verbindingsweg hoort een hoge ontwerpsnelheid (90 km/uur), bij een indirecte verbindingsweg (klaverbladlus) een lage ontwerpsnelheid (50 km/uur). Naarmate de intensiteit op de verbindingsweg hoger is, wordt een hogere ontwerpsnelheid gekozen. - Bij aansluitingen en verbindingswegen dient de ontwerpsnelheid stapsgewijs te worden afgebouwd/opgebouwd conform de stappentheorie zoals opgenomen in ROA paragraaf 5.2.2. Het is daarbij niet wenselijk dat er stappen worden overgeslagen waardoor de snelheids-afbouw/-opbouw abrupt verloopt. - Indien de overgang in één keer meer 'stappen' omvat, zijn er compenserende maatregelen vereist, omdat van de weggebruiker nu nadrukkelijker een actie wordt verwacht. Die compensatie is te realiseren door te zorgen voor een zeer goede zichtbaarheid en herkenbaarheid. Dat kan door: • extra aandacht voor bebakening, verlichting, contrast achtergrond (berminrichting), en landschappelijke inpassing. • een goed herkenbare situering van de horizontale boog in het wegbeeld		
Do:	• Ontwerpsnelheid conform ROA hoofdstuk 3.2 / Handboek wegontwerp hoofdstuk 5.3.4. • Ondersteunende Duurzaam Veilig basiskenmerken (VOA.2.5.12.c) • Stapsgewijze op- / afbouw snelheid • Weggebruiker heeft ongehinderd zicht op de snelheidsovergang • Compenserende maatregelen die de weggebruiker attenderen op snelheidsovergang in meerdere stappen (ROA paragraaf 5.2.2.) • Ontwerpsnelheid op rangeer- en parallelbanen een stap lager dan hoofdrijbaan • Inhalen op regionale stroomwegen met 2*1 rijstrook niet toestaan (door toepassing dubbele doorgetrokken as-streep of middenberm) • Te snel /langzaam rijden voorkomen door goede dosering van informatie • Te hard rijden door (lange) rechtstand voorkomen	**Don't:**	• Onnodig lage/hoge ontwerpsnelheid die niet past bij functie van de weg (afwijkend van ROA / Handboek wegontwerp) • Op hoofdrijbanen van autowegen een lagere Vo dan 90km/u • Geen compenserende maatregelen indien er stappen voor het afbouwen van de snelheid worden overgeslagen • Overkill aan compenserende maatregelen voor het verlagen van de snelheid zodat weggebruikers in verwarring raken, op zoek gaan naar sluiproutes of situatie niet meer tijdig herkennen. • Fysieke snelheidsremmers op onoverzichtelijke of onverwachte locaties plaatsen • Grijze wegen die het bij de snelheid horende wegbeeld niet geloofwaardig ondersteunen. • Inhalen op regionale stroomwegen met 2*1 rijstrook toestaan (verzwarend door te weinig inhaalzicht)
Risico's	Toename van ongevallen of de ernst van de ongevallen als gevolg van een te hoge/ te lage snelheid voor de wegcategorie die niet is vormgegeven/ ingericht conform de verwachting van de weggebruiker.		

Bron:	CROW-328 t/m 331, Handboek Wegontwerp 2013, Basiscriteria en Regionale Stroomwegen Rijkswaterstaat, ROA 2014 Duurzaam Veilig

VOA-2.5.12.c Basiskenmerken Wegontwerp

Doel	Het realiseren van een wegontwerp en weginrichting die aansluit bij de gekozen wegcategorie.
Waarom	Deze normen komen voort uit de vijf principes van Duurzaam Veilig (zie Basiskenmerken wegontwerp – categorisering en inrichting van wegen) om tot een evenwichtig en veilig wegennet te komen. Basisgedachte is het uitgangspunt dat op een weg de functie, vorm en gebruik met elkaar in overeenstemming moeten zijn. Vanuit het verwachtingspatroon van de weggebruiker en de vergevingsgezindheid van een weg is het van belang om aan elke wegcategorie specifieke en herkenbare wegkenmerken en ontwerpeigenschappen toe te wijzen (Aarts, 2006, 2007).
Hoe	Een weg met een bepaalde wegcategorie moet voldoen aan de Basiskenmerken Wegontwerp behorend bij de betreffende wegcategorie. Een weg met kenmerken van een andere wegcategorie mag niet voorkomen. In onderstaande tabel zijn de Basiskenmerken Wegontwerp vertaald naar de inrichtingskenmerken voor rijkswegen. Zie ook tabel 4.5 van het Handboek Wegontwerp 2013 (veiligheids- en geloofwaardigheidskenmerken)

Inrichtingskenmerken [Duurzaam Veilig] mede gebaseerd op de Basiskenmerken Wegontwerp:

Kenmerk	SW-N	SW-R	GOW bubeko[9]
Snelheidslimiet	130/120/100	100	80
Aantal rijstroken (per richting)	≥ 2	≥ 1	≥ 1
Verharding	Asfalt/beton	Asfalt/beton	Asfalt/Beton
Rijrichtingscheiding	Fysiek	Fysiek	Fysiek
Lengtemarkering	Doorgetrokken	Doorgetrokken	Links doorgetrokken, Rechts onderbroken
Redresseerstrook	ja	ja	ja
Landbouwverkeer	Nee	Nee	Parallel-voorziening
Langzaam verkeer	Nee	Nee	Vrij liggend
Erfaansluitingen	Nee	Nee	Nee
Menging verkeerssoorten	Nee	Nee	Nee
Fietsvoorzieningen	Nee	Ja	Ja
Redresseerstrook	Ja	Ja	Ja
Obstakelafstand	13	10	6
OV-haltes	Op afstand van de rijbaan	Op afstand van de rijbaan	Naast de rijbaan
Parkeren	Niet toegestaan	Niet toegestaan	Niet toegestaan
HM-paaltjes	Met A-nummer	Met N-nummer	Met N-nummer
Reflectorpaaltjes	Ja	Ja	Ja
Pechvoorziening	Vluchtstrook	Pechhaven	Geen
Verlichting	Bij gevaarpunt / discontinuïteit	Bij gevaarpunt / discontinuïteit	Bij gevaarpunt / discontinuïteit
Oversteken	Niet toegestaan	Niet toegestaan	Niet toegestaan
Draagkrachtige berm	Aanwezig	Aanwezig	Aanwezig
Hellingshoek talud	Veilige helling	Veilige helling	Veilige helling

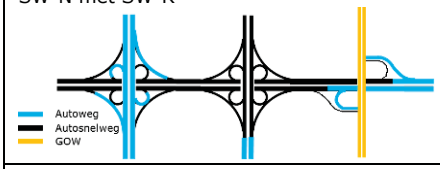
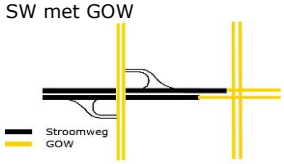
Wanneer een wegvak niet voldoet aan de basiskenmerken moet een opdrachtgever zich realiseren dat voor de beoogde wegcategorie op de betreffende weg geen duurzaam veilig inrichting mogelijk is. Heroverweging van de toegekende wegcategorie en/of het nemen van compenserende maatregelen die de gevraagde functie van de weg ondersteunen is dan noodzakelijk (overleg opdrachtnemer /opdrachtgever).

Do:	• Het ontwerp van een weg voldoet exact aan de Basiskenmerken wegontwerp en in-richtingskenmerken Duurzaam Veilig (tabel) • Er zijn compenserende maatregelen genomen voor wegvakken die niet voldoen aan de basiskenmerken • Scheiden van verkeerssoorten • Voldoende brede obstakelvrije zone zonder (afgeschermde) objecten (belangrijk voor motorrijders) • Geen erfaansluitingen op SW-R • Geen bushaltes langs SW-N en SW-R	**Don't:**	• Er worden mengvormen van wegcategorieën toegepast • Wegen hebben kenmerken die specifiek voor andere wegcategorieën gelden • Te lage max snelheid die niet ondersteund is met extra verkeers- en omgevingsmaatregelen • SW- wegen binnen de bebouwde kom • Verlichting bij gevarenpunten niet aanwezig of defect (misleidend) • Ontbreken van draagkrachtige berm
Risico's	Weggebruikers herkennen de functie van een weg als zodanig niet. Weggebruikers kiezen (bewust of onbewust) een verkeersgedrag dat niet past bij de verkeerssituatie of betreffende wegcategorie. Dit onaangepaste gedrag leidt vroeg of laat tot ernstige ongevallen.		
Bron:	Aarts e.a., Herkenbare vormgeving en voorspelbaar gedrag, SWOV, R-2005-17, 2006 Aarts e.a., Herkenbare vormgeving van wegen, SWOV, R-2006-18, 2007 CROW-315 Basiskenmerken wegontwerp : CROW Handboek wegontwerp 2013 CROW-328 t/m 331 Handboek wegontwerp 2013 SWOV, Factsheet Achtergronden bij de vijf Duurzaam Veilig-principes, 2010		

[9] Bubeko = buiten de bebouwde kom, Bibeko = binnen de bebouwde kom

VOA-2.5.12.d Herkenbare overgangen in wegcategorieën

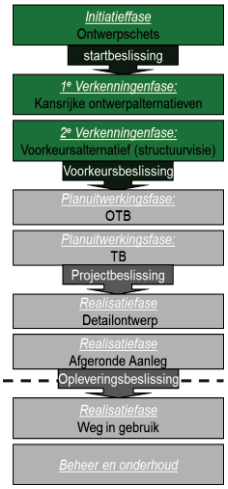
Doel	Realiseren een voor de weggebruiker duidelijke en herkenbare overgang in wegcategorie
Waarom	Een overgang van de ene wegcategorie naar een andere vraagt om een aanpassing in verkeersgedrag bij de weggebruiker. Deze overgangen moeten daarom door de weggebruiker opgemerkt en begrepen worden, anders ontstaat risico op onbewust onaangepast verkeersgedrag.
Hoe	Bij grote functionele snelheidsverschillen is de overgang bij voorkeur een (turbo) rotonde of kruispunt. Bij geringe functionele snelheidsverschillen mag de overgang ook op een wegvak liggen (CROW-315). Dit betekent dat een overgang in wegcategorie duidelijk waarneembaar en herkenbaar is en op een voor de weggebruiker logische positie ligt conform onderstaand schema (Mesken, 2010):

Overgang in wegfunctie	**Positie**
SW-N met SW-R 	SW-N met SW-R • Ter hoogte van een aansluiting • Gehele knooppunt in één categorie • Aan het begin van een verbindingsboog in een knooppunt (b.v. geen vluchtstrook meer)
SW met GOW 	SW met GOW • Bij een aansluiting op de toerit/afrit • In een wegvak op korte afstand van het kruispunt aan de stroomwegzijde

• De vormgeving van de overgang in wegcategorie en kruispunten is voor de weggebruiker duidelijk waarneembaar en herkenbaar en voldoet daarbij aan onderstaande kenmerken:

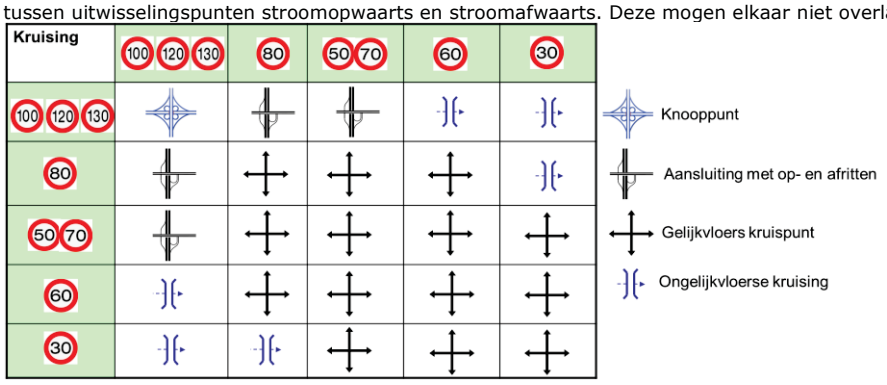
Overgang in wegfunctie	**Criteria**	**Toelichting**
Alle overgangen	Eén punt waar alle Basiskenmerken wegontwerp in één keer veranderen.	Door alle kenmerken op één punt te veranderen, wordt de herkenbaarheid van de overgang geoptimaliseerd. Wanneer de veranderingen over grotere afstand worden gespreid gaat dit ten koste van de herkenbaarheid.
Autosnelweg – autoweg	Einde/begin vluchtstrook begint en eindigt bij puntstuk RSW Zichtbare versmalling / verbreding van rijstroken Borden (begin/ einde autoweg, komgrens)	Het onderscheid tussen autosnelweg en autoweg is voor veel weggebruikers niet altijd duidelijk. Het is daarom van belang om de kenmerken die veranderen ook uitdrukkelijk aan de weggebruiker te tonen.
Stroomweg – Gebiedsontsluitingsweg	Op de toerit/afrit: borden en Basiskenmerken wegontwerp. Conform Handboek Wegontwerp 2013 deel 328 Hoofdstuk 6.4.3 In een wegvak: extra aandacht voor opvallendheid	Bij een toerit/afrit wordt de overgang altijd gecombineerd met een (turbo) rotonde of kruispunt. Het volstaat daar om alleen de Basiskenmerken wegontwerp te veranderen en de juridisch benodigde borden te plaatsen. Bij een overgang in een wegvak staat de weggebruiker minder open voor veranderingen. Naast de verandering van Basiskenmerken is extra visuele ondersteuning van deze overgang wenselijk.

Do:	• Sluit de positionering van de overgang in wegcategorieën aan bij de verwachting van de weggebruiker. • Maak de vormgeving van wegcategorie-overgangen duidelijk waarneembaar en herkenbaar. • Maak geen overgangen met snelheidsverschil > 20 km uur	**Don't:**	• Verandering van wegcategorie zonder de inrichting en wegkenmerken aan te passen. • Geleidelijke overgang realiseren over grotere afstand die weggebruikers niet meteen herkennen. • Overgang realiseren met snelheidsverschil > 20 km uur zonder extra maatregelen
Risico's	Bij onherkenbare wegcategorieën en/of mengvormen van weginrichtingen ontstaat onduidelijkheid voor de weggebruiker over wat van hem verwacht wordt. Dit leidt tot onvoldoende aan de situatie aangepast weggedrag, (onbewust) risicovol gedrag en verkeersongevallen.		
Bron:	CROW-315 Basiskenmerken wegontwerp, 2012 Mesken e.a. Herkenbaarheid van overgangen tussen wegcategorieën, SWOV, 2010		



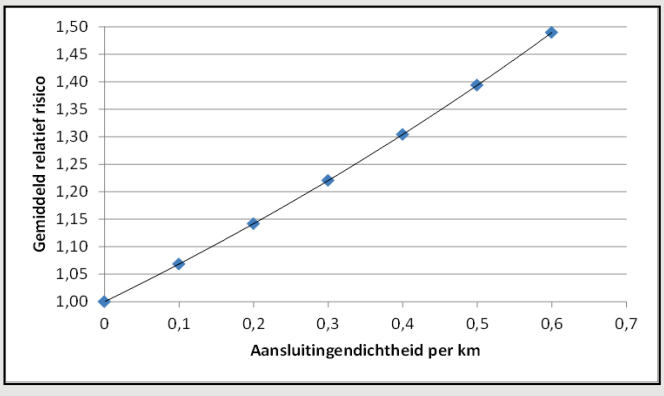
VOA-2.5.12.e Principekeuze en plaats van uitwisselpunten

Doel	Keuze voor knooppunt/aansluiting, die past bij de wegcategorie van de wegen en het gewenste kwaliteit van verkeersafwikkeling.
Waarom	Om grote snelheidsverschillen bij op elkaar aansluitende uitwisselpunten te voorkomen zijn alleen kruispuntvormen wenselijk die vanuit homogeniteit gelijkwaardigheid in snelheid, richting en massa bieden (Duurzaam Veilig).
Hoe	Hiervoor is het principe ontwikkeld dat stroomwegen altijd ongelijkvloers worden gekruist en dat op gebiedsontsluitingswegen gelijkvloerse kruispunten worden toegepast met de benodigde bewegwijzering. Bepaal wat de meest gewenste vorm van uitwisseling is aan de hand van de wegcategorieën van de kruisende wegen en de max snelheid op de kruisende wegen. Dit leidt tot de keuze van een principe uitwisselingspunt (ongelijkvloers, knooppunt of aansluiting). Bij de keuze van de plaats van het uitwisselingspunt rekening houden met turbulentieafstanden tussen uitwisselingspunten stroomopwaarts en stroomafwaarts. Deze mogen elkaar niet overlappen.

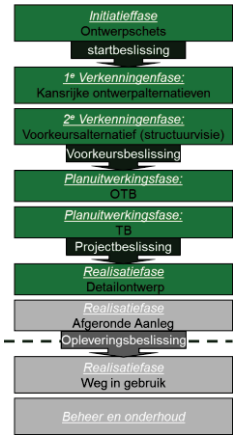


Do:	• Op stroomwegen alleen ongelijkvloerse kruisingen en aansluitingen realiseren. • Het ongelijkvloers kruisen van stroomweg met erftoegangsweg, ruiterpad, of fiets-/voetgangersoversteek regelen met een tunnel, viaduct of brug	**Don't:**	• Gelijkvloerse kruisingen of kruispunten op stroomwegen plannen • Kruispunten van erftoegangswegen op stroomwegen plannen • Extra aansluitingen realiseren die niet perse noodzakelijk zijn vanuit bereik-baarheidsdoelstelling (VOA-2.5.19 a) • Geen oversteek

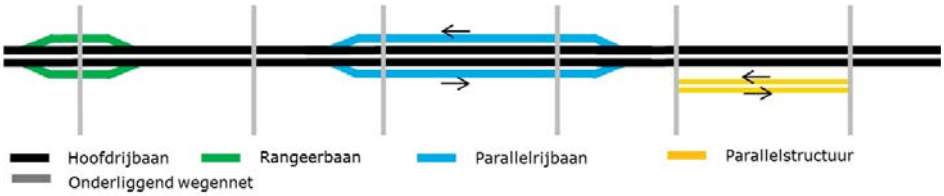
Risico's	Met name het toepassen van gelijkvloerse kruispunten in stroomwegen zorgt voor verhoging van het verkeersveiligheidsrisico. De aanwezigheid van gelijkvloerse kruispunten past niet in het verwachtingspatroon (de denkschema's) van de weggebruiker. Hierdoor zullen ze onvoldoende aangepast gedrag laten zien, wat leidt tot hoge snelheden en mogelijk roodlichtnegatie bij verkeerslichten. Verhoging van de aansluitdichtheid per km leidt op autosnelwegen tot een structurele verhoging van het verkeersveiligheidsrisico (ten opzichte van situatie zonder aansluitingen; SWOV 2012).



Bron:	SWOV, Door met Duurzaam Veilig, 2005 SWOV, Factsheet Achtergronden bij de vijf Duurzaam Veilig-principes, 2010 SWOV, Factsheet Aansluitingen en verkeersveiligheid in format RWS op ASW ROA 2014



VOA-2.5.12.f Principekeuze en plaats van rangeerbanen en parallelbanen

Doel	Het veilig scheiden van doorgaand verkeer en uitwisselend verkeer en tegelijk voorkomen van navigatieproblemen.		
Waarom	Met de aanleg van een rangeerbaan of parallelbaan worden verschillende verkeersstromen gereguleerd en gescheiden. Doorgaand verkeer kan onbelemmerd doorstromen zonder hinder van in- en uitvoegend verkeer van aansluitingen of knooppunten. Dit voorkomt te veel turbulentie en/of grote snelheidsverschillen op de hoofdrijbaan. Ook bij te korte afstanden tussen aansluitingen zorgen parallelbanen voor het beperken van de turbulentie. De positionering en uitvoering moet echter wel binnen het verwachtingspatroon van de weggebruiker passen. Aandachtspunt is dat parallelbanen leiden tot extra omrijdafstanden wanneer weggebruikers verkeerd rijden. Dit leidt tot extra kilometers (expositie) en onveiliger verkeersgedrag (emotie, stress, zoekgedrag). Ontvlechting beoogd het scheiden van doorgaand en bestemmingsverkeer maar fysieke scheiding van rijbanen heeft als nadeel dat het minder goed inspeelt op de capaciteitsvraag. Dit mag niet leiden tot het overbelasten van de hoofdroute of parallelbaan. Bij incidenten of calamiteiten heeft een hoofd- en parallelbanen systeem het voordeel dat niet de volledige rijbaan gestremd is: er zijn altijd één of meerdere rijstroken beschikbaar  		
Hoe	De afweging om een rangeerbaan of parallelbaan te realiseren bij: • Te korte afstand tussen twee aansluitingen en/of knooppunten • Grote beïnvloeding van de verkeersafwikkeling door in- en uitvoegend verkeer op de doorgaande verkeersstroom (>700 mtv/uur invoegend verkeer of uitvoegend verkeer). • Grote snelheidsverschillen tussen doorgaand en uitwisselend verkeer (of risico hierop), bijvoorbeeld door grote benodigde deceleratie/acceleratie of te korte lengtes hiervoor door het in-/uitvoegend verkeer. • Bij grote hoeveelheid vrachtverkeer met risico op truckwall (>800 vr/uur) waarbij in- en uitvoegen een probleem is.		
Do:	• Rangeerbanen en parallelbanen hebben dezelfde Duurzaam Veilig wegcategorie als de hoofdrijbaan. • Het begin van een parallelbaan heeft een ruimtelijk-logische positie t.o.v. (de meest stroomafwaarts gelegen) aansluitingen. • Duidelijk en tijdig aangeven van de bestemmingen op hoofd- en parallelbanen • Duidelijkheid en onderscheidend vermogen van hoofd- & parallelbaan die onnodig omrijden voorkomen.	**Don't:**	• Er staan dezelfde bestemmingen op de bewegwijzering richting hoofdrijbaan en richting rangeerbaan of parallelrijbaan. • Onder- /overbelasting van één van beide rijbanen • Te lange parallelbaan met te veel bestemmingen plannen, waardoor de bestemmingen moeten worden aangeduid bij splitsing van hoofd- en parallelbaan (onbekende weggebruiker verwacht deze nog niet)
Risico's	Het niet scheiden van doorgaand en uitwisselend verkeer zorgt voor grote turbulentie/snelheidsverschillen in de nabijheid van de discontinuïteiten. Onlogische positionering van rangeerbanen/parallelbanen vergroot de kans op verkeerd rijden, wat leidt tot onnodig grote afstanden (meer exposure) en zoekgedrag bij verkeersdeelnemers. Er ontstaan problemen met de verwachting en begrijpelijkheid bij een te grote afstand tussen het begin van de parallelbaan en de beoogde afrit en/of bij te veel 'gebeurtenissen' tussen het begin van de parallelbaan en de beoogde afrit. Het is voor de weggebruiker van belang om één duidelijke keuze te kunnen maken. Wanneer op één punt meerdere richtingen dezelfde bestemmingen tonen, zal de lees- en beslistheid groter zijn (consequenties waarnemen en begrijpen). Dit gaat ten koste van het waarnemen van en het anticiperen op het overige verkeer en de beschikbare tijd en ruimte om te manoeuvreren(zoals het rijstrook wisselen, nemen van een bocht) Een en ander leidt tot ongewenst verkeersgedrag zoals verminderen van snelheid (om meer tijd te winnen), ongewenste rijstrookwisselingen (slecht moment of herzien van keuzes).		
Bron:	Rijkswaterstaat, Handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen, 2015;herziene versie Rijkswaterstaat, ROA 2014 NOCLA (nomenclatuur van weg en verkeer)		

VOA-2.5.12.g Complexiteit van het verkeerssysteem

Doel	Voorkomen van complexe verkeerssystemen die leiden tot een onnodig hoge taakbelasting voor weggebruikers		
Waarom	Omdat de configuratie van rijstroken een grote invloed heeft op het aantal en de complexiteit van rijstrookwisselingen en het verwachtingspatroon van de weggebruiker, is het belangrijk om in de beginfase van een project te voorkomen dat het functioneel ontwerp te complex wordt en daarmee nadelig is voor de verkeersveiligheid.		
Hoe	Onder het functioneel ontwerp verstaan we de configuratie van rijstroken in combinatie met de knooppunt- en aansluitvormen. Het functioneel ontwerp wordt (meestal) vastgelegd in de vorm van een rijstrokenschema. De mate van complexiteit wordt beoordeeld aan de hand van: • Bereikbaarheid van het verkeerssysteem (zie VOA 2.5.19) • Opeenvolging van convergentie- en divergentiepunten (noodzaak en sequentie) • Afstanden tussen convergentie- en divergentiepunten (conform ROA hoofdstuk 6) • Toepassing van rangeerbanen, parallelbanen en wisselbanen (VOA 2.5.12) • Toepassing van spitsstroken (Richtlijn Spitstroken, Plusstroken en bufferstroken, 2013) • Verschillen in aantallen rijstroken tussen opeenvolgende segmenten • Omvang verkeersstroom in relatie tot aantal rijstrookwisselingen • Maximaal aantal rijstrookwisselingen per convergentie- en divergentiepunt • Rijstrookwisselingen vrachtverkeer (ROA hoofdstuk 4/6) • Rijstrookindeling in relatie tot intensiteit (ROA hoofdstuk 4; FOSIM) • Knooppuntvorm in relatie tot omvang verkeersstromen (ROA hoofdstuk 4) • Toepassing afvallende en bijkomende rijstroken (ROA hoofdstuk 4) Het ontwerp analyseren op basis van: - een rittenanalyse, waarbij tussen elke herkomst en bestemming een virtuele rit wordt gemaakt (conform VOA stappenmethodiek) - en een analyse op basis van de output van een microsimulatiemodel, waarbij het aantal en de zwaarte van de 'voertuig – voertuig conflicten' wordt bepaald.		
Do:	• Grootste verkeersstromen zo veel mogelijk als doorgaande route uitvoeren (zo min mogelijk rijstrookwisselingen) • Maximaal aantal rijstrookwisselingen per divergentie en convergentiepunt beperken (bij voorkeur tot maximaal 2) • Vrachtverkeer zo min mogelijk van rijstrook laten wisselen • Zo min mogelijk convergentie- en divergentiepunten • Gebiedsontsluiting zodanig ontwerpen dat optimale bereikbaarheid gewaarborgd is (VOA 2.5.19) • De turbulentieafstanden tussen uitwisselingspunten elkaar niet laten overlappen (ROA hoofdstuk 6)	**Don't**	• Lange wisselbanen (tidal flow) met korte afstanden voor rijstrookwisselingen naar de ingang van de tidal flow • Afvallende en bijkomende rijstroken bij invoeg- en uitrijstroken bij aansluitingen. • Hoofd- en parallelbanensysteem waarbij het verkeer niet evenwichtig is verdeeld over beide rijbanen. • Meer dan 2 rijstrookwisselingen noodzakelijk bij een divergentiepunt om de bestemming te bereiken. • Veel convergentie- en divergentiepunten op korte afstand van elkaar. • Frequente wisselingen in verticaal en horizontaal alignement beperken het zicht en verhogen de rijtaakbelasting. • Turbulentieafstanden tussen uitwisselingspunten overlappen elkaar
Risico's	Onnodig complex functioneel ontwerp, waardoor in het vervolg van het ontwerpproces er risico's ontstaan op elementniveau ten aanzien van bewegwijzering, filevorming, wegbeeld, routekeuze en navigatie en rijstrookwisselingen. Daarom dient in een vroegtijdig stadium het functioneel ontwerp integraal beschouwd te worden.		
Bron:	Richtlijn Spitstroken, Plusstroken en bufferstroken, 2005 Rijkswaterstaat, ROA 2014 CIA -2015 FOSIM		

IX.5 Infrastructuur (Ontwerpelementen)

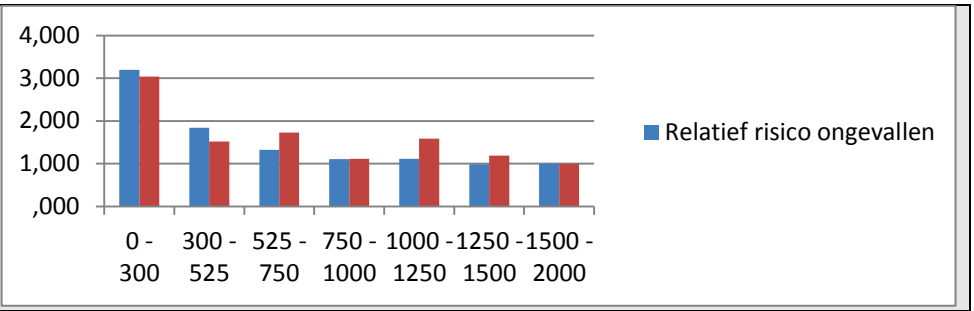
Doel: Het ontwerpen, realiseren en onderhouden van een verkeersveilige infrastructuur. De nadere uitwerking van het ontwerp bepaald hoe de weg op straat feitelijk bij komt te liggen en is daarmee van groot belang om tot een verkeersveilig ontwerp te komen. Nadat de structuur en functionaliteit van een weg is gedefinieerd worden de ontwerp-elementen ingepast.

VOA-2.5.12.h Horizontaal alignement
VOA-2.5.12.i Inpassing horizontale bogen, Geleiding en verkanting
VOA-2.5.12.j Verticaal alignement /combinatie met horizontaal alignement
VOA-2.5.12.k Ruimtereservering
VOA-2.5.12.l Dwarsprofiel en bermbeveiliging
VOA-2.5.12.m Basisvormen uitwisselingspunten

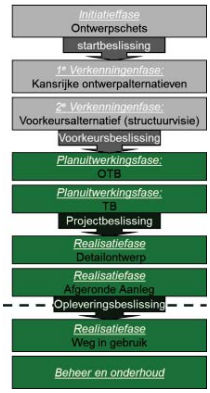
VOA-2.5.12.n Discontinuïteiten en rijstrookwisselingen

VOA-2.5.12.h Horizontaal alignement

Doel	Het realiseren van een vloeiend en afwisselend wegverloop voor de weggebruikers resulterend in een comfortabele verkeersafwikkeling en aangename, niet monotone taakbelasting.		
Waarom	Het horizontaal alignement bestaat uit bogen, overgangsbogen en rechtstanden die vanuit verkeersveiligheid zorgen voor: - Een constante focus van de weggebruiker op het verloop van de weg - Een vloeiend, comfortabel en voorspelbaar verloop van de weg - Voldoende en ongehinderde zichtlengte om veilig te kunnen anticiperen op het verkeer - Comfortabele overgang naar andere boog of rechtstand (geleidelijke stuurverdraaiing)		
Hoe	De maatvoering van het horizontaal alignement dient te worden gerealiseerd conform ROA hoofdstuk 5.2 en 5.6(Regionale stroomwegen conform Handboek Wegontwerp) met als extra aandachtspunten: - Toepassen van rechtstanden voorkomen, omdat een bestuurder zijn blik focust op de horizon en daardoor minder alert reageert op prikkels vanuit het wegbeeld rondom hem. Rechtstanden alleen toepassen bij knooppunten en aansluitingen. (Maatvoering conform ROA tabel 5.5) - Voorkom het toepassen van ontwerpminima. Deze leiden tot continue hoge taakbelasting van weggebruikers en daarmee een toename van het verkeersveiligheidsrisico. - Realiseer bogen die ruimer zijn dan het minimum dat is voorgeschreven in de richtlijnen (ROA tabel 5.7) en bij voorkeur R > 10.000 m - Zorg voor een constante focus van weggebruikers op de weg door een afwisselend wegbeeld dat bij voorkeur bestaat uit (ruime) bogen, variërend tussen plus minus 50.000 en 200.000m. - Weggebruikers moeten op de hoofdrijbaan en verbindingswegen zonder te remmen/bijsturen opeenvolgende horizontale bogen kunnen berijden en overgangen tussen (vooral gelijkgerichte bogen) goed kunnen detecteren teneinde impulsreacties en stuurfouten te voorkomen. Maatvoering conform ROA tabel 5.6 - Bij opeenvolgende bogen met afnemende boogstralen in afrit mag geen misleiding (zie ook VOA 2.5.12.t) plaatsvinden door een onduidelijk wegbeeld in combinatie met de afbouw van snelheid (boogstralen volgens stappentheorie conform ROA figuur 5.9). - In knooppunten bepaalt de opeenvolging van boogstralen (in combinatie met andere kenmerken) sterker het veiligheidsniveau dan de individuele boogstraal. - Pas overgangsbogen toe tussen een horizontale rechtstand en horizontale boog of twee horizontale bogen (conform ROA 5.2.3) voor een vloeiende overgang waarbij de weggebruiker met zonder geforceerd remmen veilig en comfortabel overgaat naar het volgende ontwerpelement.		
Do:	• Pas in de hoofdrijbaan alleen zeer ruime bogen toe, ruim boven het minimum in de ROA (>10.000 m). • Zorg voor een consistente toepassing van boogstralen bij opeenvolgende bogen in de hoofdrijbaan en verbindingswegen, zonder noodzaak tot remmen. • In afritten opeenvolgde afnemende boogstralen toepassen die resulteren in een geleidelijke deceleratie (stappentheorie; zie ROA figuur 5.9) • Voorkom krappe lussen die volgen op een rechtstand (onveilig in verband met te hoge aanvangssnelheid) • Overgangsbogen voor een geleidelijke overgang tussen 2 horizontale bogen of horizontale boog en rechtstand. • Geen rechtstanden. Zorg voor een afwisselend wegbeeld door te werken met grote bogen en overgangsbogen	**Don't:**	• Het toepassen van krappe bogen (< tabel 5.7) op hoofdrijbanen. • Het toepassen van krappe bogen)< afbeelding 5.4 op niet-hoofdrijbanen • Een combinatie van een krappe horizontale met een verticale boog • Het combineren van horizontale bogen (<4.000m) met discontinuïteiten. • Het realiseren van zeer lange verbindingswegen met lange rechtstanden • Opeenvolgende gelijkgerichte bogen waarbij de overgang tussen de bogen voor de bestuurder zeer moeilijk te detecteren is (niet conform ROA 5.6) • Te korte rechtstanden (ROA tabel 5.5) • Te lange rechtstanden zorgen voor een monotoon wegbeeld (polderblindheid/ verminderde alertheid; ROA tabel 5.5) • Geen overgangsboog toegepast bij overgang van 2 boogboogstralen die groter zijn dan genoemd in ROA tabel 5.10 • Te weinig zichtlengtes
Risico's	Toepassing van zeer krappe bogen past niet in het verwachtingspatroon bij de weggebruiker en zorgt voor een onrustig wegbeeld. (Zeer) krappe bogen of een opeenvolging van meerdere krappe bogen kunnen weggebruikers verrassen zodat ze zich onvoldoende kunnen voorbereiden op een taakverzwaring. Risico's die kunnen ontstaan zijn te hoge snelheid en ongevallen met slippen, van de weg raken of botsen met vaste objecten. In de onderstaande grafiek is de toename van het ongevalsrisico (alle ongevalstypen en ongevallen met doden en ziekenhuisgewonden) geschetst van krappe bogen (< 1500) ten opzichte van de referentiegroep (R= 1500m/2000m) op Nederlandse autosnelwegen (Schepers 2012).		

	
Bron:	CROW-328 t/m 331 Handboek Wegontwerp 2013 Rijkswaterstaat, ROA 2014 PIARC, Human Factors in Road Design, 2012 Schepers, Een Accident Prediction Model voor horizontale bogen van Autosnelwegen, mei 2012

VOA-2.5.12.i Inpassing horizontale bogen, Geleiding en verkanting



Doel	Vormgeving van horizontale bogen, die weggebruikers op een veilige manier kunnen doorrijden.		
Waarom	Weggebruikers moeten veilig en comfortabel door een boog kunnen rijden. Belangrijk is dat ze de boog herkennen als onafhankelijk wegelement (dus inzien dat er stuurdraaiing nodig is). Daarnaast moet het voertuig in de bocht en bij het ingaan van de bocht stabiel blijven en voldoende grip hebben. Bij het samenspel van herkenbaarheid van een bocht, krachten in de bocht en stabiliteit van het voertuig spelen diverse ontwerpelementen een rol. Bij de berijdbaarheid van een boog (en daarmee de veiligheid) hangen de ontwerpelementen nauw met elkaar samen, zodat deze ook in samenhang met elkaar bekeken moeten worden (boogstraal/Booglengte/Overgangsboog/Verkanting/ Verkantingsovergang en stroefheid)		
Hoe	Controleer alle ontwerpelementen van de horizontale boog en de directe omgeving en het wegbeeld in de nabijheid van de bocht. - Bij de keuze van de boogstraal is het ook belangrijk om al in het begin van het ontwerpproces rekening te houden met de benodigde zichtafstanden: zicht beperkende objecten (zoals geleiderails of wanden van kunstwerken) dienen op voldoende afstand van de rijbaan geprojecteerd te worden (zie ook attentiepunt VOA-2.5.12.q). - Zorg voor een goede geleiding aan de buitenzijde van de bocht; uitvoeren conform richtlijnen, d.m.v. begroeiing (buiten de obstakelvrije zone), grondwal, verlichting, geleiderail etc. Zie CROW 207 'bebakening en markering' uit 2015. - Toepassen bochtverbreding bij krappe bogen. - Krappe bogen < 300 m in verbindingsbogen dienen extra geaccentueerd (b.v. bochtschilden) te zijn om foutieve inschattingen van weggebruikers te voorkomen en een minimale verkanting te hebben van 5% (ROA afbeelding 5.5). - Aanduiding en geleiding van een krappe boog met bochtschilden conform CROW-207 tabel. - De lengte van een horizontale boog dient minimaal 3 rijseconden (ROA tabel 5.6) te bedragen anders herkent een weggebruiker de boogstraal niet als zelfstandig wegelement en leidt dit tot stuurfouten. - Zorg voor een goede verhouding tussen de boogstraal en de verkanting (maatvoering conform ROA afbeelding 5.4 en tabel 5.8) en voldoende stroef en vlak verhardingsoppervlak. Controleer bogen in de Beheer en Onderhoudsfase op onderhoudsachterstand van schadebeelden als stroefheid, rijspoordiepte en langsvlakheid. Dit is belangrijker naarmate bogen krapper (R < 1500 m) zijn vormgegeven en de wegverharding in combinatie met de verkanting een verhoudingsgewijs grotere zijdelingse weerstand moet leveren. - Pas verkantingsovergangen toe conform ROA paragraaf 5.5.2 en borg hiermee dat er geen risico is op aquaplaning / afname van de stroefheid bij regen. - Pas in verbindingswegen en aansluitingen met een lagere ontwerpsnelheid overgangsbogen met een zo klein mogelijke A (clothoideparameter) toe. - Zorg voor vrij zicht aan de binnenzijde van de bocht (conform ROA 5.6.4). - Snoei bomen en struiken die het zicht belemmeren tijdig (verankering in programmering) - Voorkom misleiding bij het toepassen van bogen en combinaties van bogen met rechtstanden, knooppunten en aansluitingen (zie ook VOA-2.5.12.t) - Situeer lichtmasten aan de binnenzijde van krappe bogen om de ernst van de afloop van ongevallen met voertuigen die uit de bocht vliegen te verminderen.		
Do's	• Juiste verhouding boogstraal, verkanting en verkantingsovergang conform ROA par 5.5.3 • De lengte van een horizontale boog is minimaal 3 rijseconden • Korte overgangsbogen in verbindingswegen/aansluitingen. • Eenduidige geleiding door struiken, bomen (op voldoende afstand of afgeschermd), grondwallen of andere verticale elementen . • Bochtschilden bij krappe bogen • Vrij zicht aan de binnenzijde van de	**Don't:**	• Verkanting wijkt af van ROA par. 5.5.3 • Te korte lengte van een horizontale boog <3 rijseconden (boog niet herkenbaar) • Onvoldoende zijdelingse stroefheid van het wegdek in krappe bogen als gevolg van uitgesteld onderhoud • Onvoldoende zicht als gevolg van struiken, bomen, kunstwerken • Lichtmasten aan buitenzijde van de bocht (grotere kans op aanrijden) • Ontbreken van accentuering (b.v. bochtschilden) in krappe bogen (<300 m) • Te weinig verkanting/ foutieve uitvoering

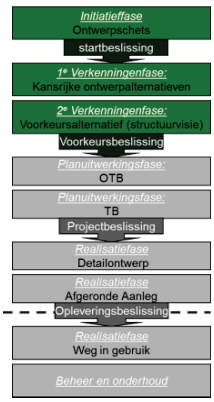
	bocht conform ROA par. 5.6.4 • Extra accentuering krappe bogen (< 300 m) • Extra bebakening, verlichting en berminrichting, die helpen om een boog goed te herkennen in alle lichtomstandigheden • Plaatsen van lichtmasten aan de binnenzijde van de bocht (geringere kans op aanrijden) • Verhardingsonderhoud in krappe bochten in het adviesjaar uitvoeren (programmering)		van de verkantingsovergang waardoor water op het wegdek blijft staan • Misleiden weggebruiker zie VOA.2.5.12.t • Situeren van horizontale boog direct na kunstwerk of bolle verticale boog leidt tot zichtproblemen • Negatieve verkanting in kleinere bogen • Een nabocht met krappere boogstraal • Onvoldoende zichtlengte (zie VOA 2.5.12.q)
Risico's	Eenzijdige ongevallen als het gevolg van het niet tijdig herkennen en foutief inschatten van de vormgeving van een bocht en/of slippen/uit de bocht vliegen als gevolg van onvoldoende verkanting of stroefheid van de weg.		
Bron:	CROW-publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen PIARC, Human Factors in Road Design, 2012 Rijkswaterstaat, ROA 2014		

VOA-2.5.12.j Verticaal alignement /combinatie met horizontaal alignement

Doel	Het beperken van grote snelheidsveranderingen van en snelheidsverschillen tussen voertuigen, het garanderen van voldoende zicht voor weggebruikers en borgen van voertuigstabiliteit.		
Waarom	Bij een snelheidsterugval van meer dan 20km/u neemt het risico op ongevallen aanzienlijk toe. Dit is vooral een gevolg van de grotere spreiding in gereden snelheden op hellingen die leidt tot een groter risico op ongevallen (Aarts, 2004). Verder zijn in het alignement de verticale bogen relevant voor verkeersveiligheid. Topbogen hebben invloed op de beschikbare zichtlengtes voor de weggebruiker en daarmee op de beschikbare tijd om te reageren op een (wijzigende) verkeerssituatie. Voetbogen zijn relevant vanuit comfort en voor de samenhang in het wegbeeld (misleiding). Daarnaast kunnen krappe voetbogen ook het zicht van bestuurders van vrachtauto's bij gesloten constructies beperken (het plafond van een tunnel kan het zicht beperken op de situatie stroomafwaarts).		
Hoe	De maatvoering van het verticaal ontwerp dient te voldoen aan de ROA hoofdstuk 5.3 (Regionale stroomwegen conform Handboek Wegontwerp) - Bepaal de verwachte snelheidsterugval middels geschikte rekenmodellen zoals Simvra. - Overweeg bij een snelheidsterugval > 20 km uur additionele maatregelen om de doorstroming te homogeniseren ((b.v. kruipstrook, inhaalstrook, bebording, wijziging tracékeuze). Dit leidt tot een lager verkeersongevalsrisico - Verminder fouten in het wegbeeld door een hoogteverschil < 12 m te overbruggen door toepassing van een holle boog die direct aansluit op de bolle boog (zonder tussenkomst van een verticale rechtstand) - Bij grote hoogteverschillen zoals tunnels en grote verschillen in maaiveldhoogte, aanbrengen van een rechtstand tussen de holle en bolle boog, om de lengte waarover het hoogteverschil wordt overbrugd (snelheidsverlies) beperkt te houden. - Zichtlengte topboog dient te voldoen aan ROA afbeelding 5.12. - Ter voorkoming van een onsamenhangend wegbeeld heeft de bestuurder bij het bereiken van de top van de bolle boog volledig zicht op het voorliggende wegvak. - Holle bogen mogen qua wegbeeld niet de indruk wekken van 'knikken' of 'tegenbogen' en moeten daarom voldoen aan een minimum boogstraal (ROA tabel 5.15/5.41) - Een voertuigbestuurder schat de horizontale bocht ruimer in dan deze in werkelijkheid is, wanneer de horizontale boog samenvalt met een holle boog. In een dergelijk geval verdient het de aanbeveling om de straal van de holle boog minimaal vijf à tien maal zo groot te kiezen - Bij krappe ontwerpen bij met name kunstwerken rekening houden met zichtafstanden en de perceptie-reactietijden (zie ROA par. 8.2.4). Voorkom dat weggebruikers ongecontroleerd gedrag vertonen als gevolg van niet verwachte files, langzaam rijdend verkeer, in- / uitvoegingen, afstrepingen en bewegwijzering. - Om het afglijden van voertuigen en verstoring van de waterafvoer te voorkomen dient de ruimtelijke helling (langshellingen in combinatie met dwarshelling) te voldoen aan maatvoering conform ROA 5.5.4		
Do:	• Beperk de lengte en het percentage van hellingen (ROA Hoofdstuk 5.3) • Realiseer een extra rijstrook bij (verwachte) snelheidsterugval van meer dan 20km/u (begin aan rechterzijde erbij, einde links afstrepen). • Plaats borden om weggebruikers op de helling te attenderen. • Bolle boog conform ROA tabel 5.15, met zichtafstand conform afbeelding 5.12	**Don't:**	• Snelheidsterugval voertuig > 20km/u • Inhaalvoorzieningen/kruipstrook weglaten bij lange steile helling • Te weinig voorziening voor afvoer hemelwater (met name bij zware regenval) • Te krappe Topbogen waardoor er onvoldoendes zicht is op het wegverloop. • Het toepassen van ongewenste combinaties van horizontaal en verticaal alignement die leiden tot snelheidsoverschatting door de

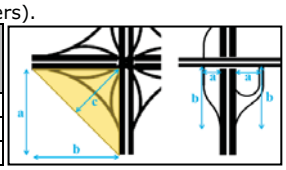
	• Bij toepassing van een holle boog is deze minimaal 7 keer zo groot als de bolle boog met een minimum boogstraal conform ROA tabel 5.15 en aanvullende eisen o.b.v. hoogteverschil conform 5.41		weggebruiker (samenvallen van horizontale boog met holle boog) • 'Knikken' in het wegbeeld door te krappe dimensionering holle boog
Risico's	Een snelheidsterugval van > 20 km/uur en/of onvoldoende zichtlengte leidt tot onverwachte snelheidsverschillen bij weggebruikers, onnodige inhaalmanoeuvres en daarmee tot een langdurig verkeersveiligheidsrisico (kop-staart ongevallen, inhaalongevallen).		
Bron:	Aarts, Snelheid, spreiding in snelheid en de kans op verkeersongevallen. SWOV R-2004-9 CROW-328 t/m 331 Handboek wegontwerp 2013 Rijkswaterstaat, ROA 2014		

VOA-2.5.12.k Ruimtereservering



Doel	Het garanderen van voldoende ruimte in de breedte om een veilige infrastructuur te kunnen realiseren (reservering bij nieuwe aanleg)
Waarom	Indien er te weinig ruimte is om een kunstwerk, dwarsprofiel, knooppunt en aansluiting in te passen in het ontwerp dan is dit alleen maar te realiseren door af te wijken van bestaande kaders en het doen van concessies aan het verwachtingspatroon van weggebruiker.
Hoe	Controleer de beschikbare ruimte op benodigde ruimte voor een optimaal verkeersveilig ontwerp (let op: richtwaarden => altijd checken aan de hand van vigerende kaders).

Afmeting (meter)	**Knooppunt**	**Aansluiting Haarlemmer-meer**	**Aansluiting Half Klaverblad**
a	350	50	130
b	350	500	500
c	200	-	-



Wegcategorie	**Minimaal benodigde ruimtereservering breedte (voor twee richtingen) afgerond**
Stroomweg nationaal HRB	50m voor 2x2 rijstroken (+ 3,65 m elke extra rijstrook)
Stroomweg nationaal VRB	16m voor 1 rijstrook (+ 3,65 m voor elke extra rijstrook)
Stroomweg regionaal HRB	30m voor 2x1 rijstrook 37m voor 2x2 rijstroken
Stroomweg regionaal VRB	15m (voor 1 rijstrook)
Gebiedsontsluitingsweg bubeko	27m voor 2x1 rijstrook 40m voor 2x2 rijstroken
Gebiedsontsluitingsweg bibeko	19m voor 2x1 26m voor 2x2

Opmerkingen:
- Benodigde breedte voor verkeer in twee richtingen, verbindingswegen voor één richting.
- Ruimtereservering = rijbaanbreedte + obstakelvrije zones (+ fietsvoorziening bij GOW)
- Exclusief benodigde ruimte voor aanvullende inrichtingen buiten de obstakelvrije zone zoals taluds, watergangen en geluidswerende voorzieningen, wildrasters etc.

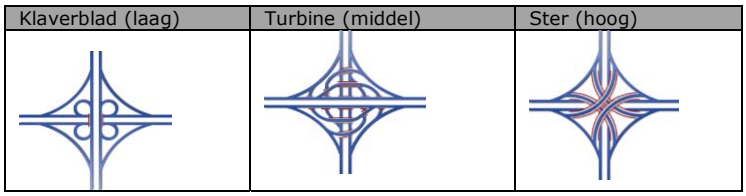
Do:	• Voldoende ruimte reserveren rondom knooppunten en aansluitingen voor het inpassen van verbindingswegen, deceleratie/acceleratieafstanden, wachtrijlengtes ,kruispunten en bewegwijzering. • Toepassen van voldoende brede obstakelvrije bermen (conform CROW 202) en veilige ruimte voor voetgangers en fietser op aansluitpunten OWN. • Realiseren van half verharde bergingszone bij autosnelwegen. • Voldoende breedte reserveren voor aanvullende voorzieningen buiten de obstakelvrije berm, zoals taluds, watergangen, geluidsschermen, hekken, lichtmasten, DVM etc. • Vluchtstroken op en onder kunstwerken realiseren • Voldoende afstand tussen con- en divergentiepunt (turbulentie afstand) • Voldoende ruimte reserveren nabij / rondom viaducten/bruggen zodat er later niet 'geknepen' hoeft te worden.	**Don't:**	• Het dwarsprofiel over korte afstand versmallen (bottleneck) • Niet aanbrengen van fysieke rijrichtingscheiding op autosnelweg of autoweg • Geen ruimte reserveren voor portalen en systemen • Niet voldoende ruimte creëren voor voertuigen met pech en/of gestrande inzittenden • Te smalle obstakelvrije zone reserveren • Geen ruimte voor vluchtstroken reserveren • Turbulentieafstanden die elkaar overlappen • Te smalle obstakelvrije berm met voertuigkering
Risico's	Bij onvoldoende beschikbare ruimte voor het inpassen van een veilige infrastructuur, worden in de basis concessies gedaan aan het veiligheidsniveau met als gevolg verhoging van de taaklast van weggebruikers, ongewenste snelheidsverschillen en te laat opgemerkte manoeuvres. Onvoldoende vluchtmogelijkheden in het dwarsprofiel zorgen voor het risico van voetgangers op de rijbaan. Wanneer het ontwerp onvoldoende ruimte biedt voor een goede inrichting van de weg loopt men het risico dat de benodigde informatie niet of slecht waarneembaar is.		
Bron:	CROW-328 t/m 331 Handboek Wegontwerp 2013 Rijkswaterstaat, ROA 2014 CROW-202 Handboek veilige inrichting van bermen, 2004		

VOA-2.5.12.l Dwarsprofiel en bermbeveiliging

Doel	Realiseren van een dwarsprofiel opgebouwd uit elementen van de juiste afmeting Voorkomen ontbreken vluchtstroken		
Waarom	Voor het verkeersveilig kunnen uitvoeren van manoeuvres en het opvangen van uit de koers geraakte voertuigen, obstakelvrees die leidt tot onverwachte snelheidsverschillen en het beperken van de ernst/impact op het moment dat er toch een ongeval gebeurt dient de maatvoering van de samenstellende delen van het dwarsprofiel te worden geborgd.		
Hoe	De maatvoering en inrichting van het dwarsprofiel en bermen uitvoeren conform ROA hoofdstuk 5.4 (Regionale stroomwegen conform Handboek Wegontwerp) met als aandachtspunten: - Realiseer een obstakelvrije zone langs de rijbaan waar **geen** en als het niet anders kan uitsluitend botsveilige of afgeschermde objecten voorkomen (conform richtlijn 'Veilige inrichting van bermen') - Geen concessies als gevolg van ruimtegebrek (door toepassen van bijvoorbeeld versmalde rijstroken, vlucht-/redresseerstroken en bermen). Deze zijn vaak niet herkenbaar voor weggebruikers zodat deze de vergevingsgezindheid overschat. - Vluchtstroken moeten overal worden toegepast, ook langs verbindingswegen, toe- en afritten. Vluchtstroken smaller dan 3.15 m vermijden i.v.m. schijnveiligheid. - Dimensionering van redresseerstrook mag niet ruimer dan 1.50 m, anders wordt deze strook als rijstrook gezien. - De realisatie van een obstakelvrije berm heeft uit het oogpunt van verkeersveiligheid veruit de voorkeur boven het afschermen van obstakels of gevarenzones. Een afschermings-voorziening geeft immers bij een aanrijding een risico op letsel. Obstakels binnen de obstakelvrije zone daarom vermijden of verwijderen. Is dit niet mogelijk, dan heeft het botsvriendelijk uitvoeren van de 'obstakels' de voorkeur. Pas als dit laatste ook niet mogelijk is, komt de situatie voor afscherming met een afschermingsconstructie in aanmerking. - Voorkomen dient te worden dat voertuigen bewust van de hoofdrijbaan over een (smalle) buitenberm naar de naastgelegen parallelweg kunnen rijden en andersom (vaak als gevolg van foutieve routekeuze vlak na openstelling van de weg). Dit verhelpen door aanpassen bewegwijzering, plaatsen van perkoenpalen op 1,5 m afstand van elkaar zodat voertuigen er niet tussendoor kunnen zonder schade. - Bij de keuze van het dwarsprofiel aantoonbaar rekening houden met de bereikbaarheid door hulpdiensten en het verkeersveilig uitvoeren van Groot Onderhoud (betrekken District) - Er moet voorkomen worden dat verkeer van het onderliggend wegennet naar de autosnelweg kan en van hoofdrijbaan naar de parallelweg (en andersom). - Toepassen van botsveilige palen, portalen, geleiderail etc.		
Do:	• Onderdelen van het dwarsprofiel voldoen aan de maatvoering van de ROA hoofdstuk 5.4. • Vluchtstroken overal toepassen • Realisatie van vergevingsgezinde inrichting en vlakke, voldoende draagkrachtige bermen (ROA VIB 2014). • Obstakelvrije zijbermen met een flauwe hellingshoek realiseren (ROA-VIB 2014). • Afschermen van obstakels binnen de obstakelvrije zone en steile taluds en diepe watergangen buiten de obstakelvrije zone. • Voorkomen van bewust rijden van hoofdrijbaan via smalle berm naar parallelweg (en vv) door: - aanpassen bewegwijzering - plaatsen van palen op 1,5 m afstand van elkaar zodat voertuigen er niet tussendoor kunnen zonder schade. • Flauwe taluds met een voldoende ruime boven- en onderafronding aanbrengen • Eventuele afscherming voorzien van zo flexibel mogelijke geleiderails. • Diepe watergangen altijd afschermen • Toepassen van draagkrachtige bermen in bergingszone	**Don't:**	• Versmald dimensioneren van onderdelen van het dwarsprofiel Versmallingen van het dwarsprofiel over korte afstand aanbrengen (bottleneck) • Redresseerstrook > 1.5 m aanbrengen • Hobbelige / mulle berm • Elementen in het wegontwerp te dicht op de rijstroken plaatsen (obstakelvrees) • Steile taluds en diepe watergangen buiten de obstakelvrije zone aanbrengen zonder afschermingsvoorzieningen. • Stijve afschermconstructies i.p.v. flexibele afschermconstructies • Toepassen van vluchtstroken smaller dan 3.15 m (schijnveiligheid) • Het gebruik van de volgende middelen om het rijden van hoofdrijbaan via smalle berm naar parallelweg (en vv) te voorkomen: - Draad spannen tussen perkoenpalen (gevaarlijk voor motorrijders) - Plaatsen van een hekwerk met gaas (gevaarlijk voor motorrijders) • Onnodig voertuigkeringen plaatsen • Te weinig draagkrachtige berm, zodat voertuigen niet kunnen remmen / redresseren in weinig draagkrachtige berm Watergang aanbrengen binnen obstakelvrije zone
Risico's	Een krappe maatvoering van het dwarsprofiel verhoogt de taaklast van een weggebruiker en daarmee het risico op verkeersongevallen (onverwachte manoeuvres, snelheidsverschillen). Het risico neemt toe naarmate het dwarsprofiel smaller wordt uitgevoerd. Aandachtspunt is dat een dwarsprofiel over grote lengte speelt en daarmee relatief veel impact heeft op het veiligheidsniveau. Een onveilige inrichting van de berm kan ernstig letsel van inzittenden tot gevolg hebben indien een voertuig in de berm belandt. Ook bestaat het risico dat derden (bijvoorbeeld fietsers) ernstig letsel		

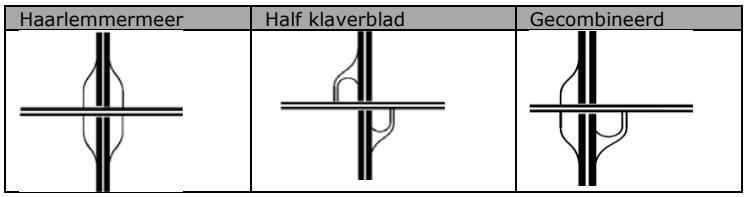
	oplopen indien een secundaire weg niet (of niet goed) is afgeschermd of dat ernstige ongevallen plaatsvinden met voertuigen die met lage snelheid via de berm oversteken van de hoofdrijbaan naar de parallelweg/-baan en vv.
Bron:	CROW-328 t/m 331 Handboek Wegontwerp 2013 CROW-202, Handboek veilige inrichting van bermen, 2004 (vervangen door ROA VIB 2014) ECE, European Agreement on Main Traffic Arteries (AGR), 2008 Richtlijn Veilige inrichting van bermen Een vangrail als laatste redmiddel, Rijkswaterstaat Bouwdienst, Afdeling Wegontwerp, Warner van Hattem, bijdrage aan 'Verkeerskundige Werkdagen 2005', Apeldoorn Rijkswaterstaat, ROA 2014

VOA-2.5.12.m Basisvormen uitwisselingspunten

Doel	Keuze voor knooppunt/aansluiting, die past bij de categorie van de wegen en de gewenste kwaliteit van verkeersafwikkeling.
Waarom	Ongeveer 5% van de ongevallen op rijkswegen gebeurt op toeritten/afritten en ongeveer 2% op verbindingswegen (exclusief de turbulentie bij het aansluitpunt met de hoofdrijbaan) (gegevens uit database voor Veilig over Rijkswegen), terwijl het maar een kleine lengte van het wegennet betreft. Ongeveer de helft van alle verkeersongevallen vindt plaats op gelijkvloerse kruispunten. Naast het kiezen van de best passende vorm voor het uitwisselen van verkeer tussen twee wegen, is de exacte vormgeving van de knooppunten, aansluitingen en kruispunten cruciaal voor het oproepen van een verkeersveilig gedrag. • Bij knooppunten gaat het om het geleiden van de ene stroomweg naar de andere. • Bij aansluitingen moeten weggebruikers de overgang maken van stroomweg (snelwegmodus) naar het actievere verkeersgedrag op het onderliggend wegennet (en andersom). • Bij de vorm van gelijkvloerse kruispunten gaat het om het vinden van de kruispuntvorm met de juiste balans tussen verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling.
Hoe	<u>Knooppunten</u> Uitwisselpunten van autosnelwegen en autowegen hebben een herkenbare ongelijkvloerse knooppuntvorm die past bij de gewenste wegcapaciteit. Grote verkeersstromen dienen zoveel mogelijk gefaciliteerd te worden met doorgaande rijbanen (zodat het aantal rijstrookwisselingen geminimaliseerd wordt). Indien een afwikkelingsniveau op de verbindingswegen volgens het verkeersmodel leidt tot files/terugslagfiles en/of langzaam rijdend verkeer, dan moet een knooppuntvorm worden gekozen met een hogere afwikkelingscapaciteit / betere geleiding in de routekeuze. In volgorde van afwikkelingsniveau zijn voor de herkenbaarheid de volgende knooppuntvormen/combinaties te overwegen:  Klaverblad (laag) | Turbine (middel) | Ster (hoog) Binnen een knooppunt dient voorkomen te worden dat langzaam en snel rijdend verkeer met elkaar in aanraking komt. Voor verkeersveiligheid is een klaverblad de veiligste vorm omdat de klaverbladlussen een lage snelheid hebben (op voorwaarde dat er rangeerbanen zijn toegepast). Een klaverblad zonder rangeerbanen waarin een hoofdrijbaan in combinatie met een weefvak en indirecte bogen (lussen) met lage snelheid (50 km/h) wordt toegepast is erg verkeersonveilig en mag niet worden toegepast. De keuze en non-keuze van (vierarmige) knooppuntvormen en combinaties is nader toegelicht in de ROA afbeelding 4.3. Onvolledige vierarmige configuraties moeten worden vermeden omdat dit niet aansluit op het verwachtingspatroon van weggebruiker (verwacht volledig knooppunt), er risico is op sluipverkeer, er een kans bestaat op extra reistijd op bepaalde routes en intrinsieke verminderde netwerkrobuustheid is bij calamiteiten De keuze voor driearmige knooppuntconfiguraties die toegepast worden aan het begin of eind van een autosnelweg en aansluiting op een doorgaande autoweg uitvoeren conform ROA 4.2.3 Indirecte verbindingswegen met een ontwerpsnelheid van 50 km/uur zijn onwenselijk als einde van een hoofdbaan (te onverwacht) en verhogen het verkeersveiligheidsrisico. Wanneer weggebruikers een puntstuk aan de linker zijde passeren hebben ze de verwachting op de doorgaande richting te rijden (hoofdrijbaan) en zullen stroomafwaarts geen krappe verbindingswegen verwachten. Links in-/uitvoegen bij knooppunten is niet toegestaan. Dat laatste is conform de AGR ondergeschikt aan het ontwerpen van een knooppunt op de verkeersstromen. Bij (semi)directe verbindingswegen (dus geen lus) hebben weggebruikers de verwachting om

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">met relatief hoge snelheid door te kunnen blijven rijden.

<u>Aansluitingen:</u>
Controleer of het ontwerp van de aansluitingen voldoet aan de gewenste basisprincipes voor de aansluitingen. Deze bestaan uit:
• De toe- en afritten hebben een herkenbare aansluitingsvorm (Haarlemmermeer of half klaverblad of combinatie).
• De toe- en afritten sluiten aan op de hoofdrijbaan (of rangeerbaan) met een invoegstrook respectievelijk een uitrijstrook. Afvallende en bijkomende rijstoken worden bij voorkeur niet toegepast omdat deze zorgen voor extra turbulentie.
• De toe- en afritten hebben voldoende ruimte voor de benodigde acceleratie en deceleratie (conform ROA 5.2.2. stappentheorie), en houden rekening met zicht en geleiding.
• De aanwezigheid van een vloeiend horizontaal alignement zonder krappe bogen (ROA 5.2).
• Er is voldoende opstelruimte voor eventuele wachtrijen. Bepaal middels een verkeersmodel of er een kans bestaat op het terugslaan van files op de hoofdrijbaan. Indien dit het geval is zorg voor meer opstelcapaciteit en/of betere doorstroming op het aansluitpunt met het OWN.
• Aansluitingen op Regionale stroomwegen vormgeven conform handboek Wegontwerp

<u>Gelijkvloerse kruispunten</u>
• De aansluiting op het OWN mag niet zorgen voor filevorming op de hoofdrijbaan. Aansluitvormen zijn kruispunt en rotonde. Indien de capaciteit het toelaat heeft een enkelstrooks rotonde vanuit verkeersveiligheid de voorkeur. Bij onvoldoende capaciteit kan een turborotonde of VRI worden toegepast. Rotondes op aansluitpunten moeten zijn berekend op een snelle afhandeling van log en zwaar vrachtverkeer (CROW 126). Indien op een rotonde ook fietsverkeer wordt afgewikkeld dan dit verkeer uit de voorrang halen (SWOV factsheet rotondes). De voorkeur heeft het om vrijliggende fietspaden op kruispunten > 10 meter van de rijweg te situeren (CROW).
• Grote links afslaande verkeersstromen dienen zoveel mogelijk te worden voorkomen. Op zwaar belaste aansluitingen kan het gewenst zijn om rekening te houden met wachtrijen op de afrit. In dat geval moet er voldoende opstelruimte op de afrit zijn om te voorkomen dat de file terugslaat op de autosnelweg. In congestiegevoelige delen van het autosnelwegennet kan het ook noodzakelijk zijn om bij de vormgeving van aansluitingen bij de toeritten rekening te houden met de inpasbaarheid van TDI's (indien er geen andere oplossingen is om de doorstroming te verbeteren).
• Vorm en voorrangssituatie bij aansluiting OWN is altijd zodanig dat er een afslaande manoeuvre wordt uitgevoerd om een toerit op te rijden of afrit te verlaten. Hierdoor moeten weggebruikers altijd een bewuste keuze maken om een stroomweg op of af te rijden, waarmee ongewenste routes ongewenst verkeersgedrag (snelheid) of verboden vervoerswijzen worden voorkomen.
• Bij de aansluiting dient uitwisseling in alle richtingen mogelijk te zijn
• Toets de overzichtelijkheid en opvallendheid van de aansluiting (in alle lichtomstandigheden) zodat spookrijden wordt vermeden (zie ook richtlijn bebakening en markering)</td></tr>
<tr><td>Do:</td><td><u>Knooppunten</u>
• Knooppuntvorm sluit aan bij de verdeling van de verkeersstromen, benodigd afwikkelingsniveau en netwerkvisie
• Turbulentieafstanden tussen knooppunt en aansluiting overlappen elkaar niet.
• Uniforme herkenbare vormgeving conform ROA hoofdstuk 4
• Directe verbindingsweg naar rechts of een (semi)directe verbindingsweg naar links hebben Vo ≥ 70 of 90 km/u
• Beveiliging van en geleiding in horizontale bogen
• Voldoende capaciteit realiseren op verbindingswegen en bij discontinuïteiten zonder terugslag op de hoofdrijbaan.
• Weggebruiker wordt door het knooppunt geleid met adequate bewegwijzering
• vanaf puntstuk voldoende</td><td>Don't:</td><td><u>Knooppunten</u>
• Overlapping van turbulentieafstanden van aansluitingen en/of knooppunten.
• Onvoldoende afwikkelingscapaciteit van wegvakken of discontinuïteiten.
• Inconsistente boogstralen in verbindingswegen.
• Korte weefvakken of weefvakken gevolgd door lusvormige verbindingswegen (sterke verstoring doorgaande verkeersstroom).
• Afwijkende opeenvolging van bogen en rechtstanden in verbindingsbogen
• In een verbindingsboog is de stroomafwaarts gelegen boog krapper dan stroomopwaarts gelegen boog.
• Hoofdrijbaan gaat over in een verbindingsweg met een Vo < 80km/u.
• Geen rangeerbanen toegepast bij</td></tr>
</table>

	deceleratielengte moet zijn tot de staart van 90% van de wachtrijlengte (i.v.m. inrijden op de wachtrij) Aansluitingen • Aansluiting heeft standaardvorm als Haarlemmermeer of Half Klaverblad • Voldoende lengte op toe-/afrit voor deceleratie (ROA 6.2.1//acceleratie (tabel 6.3). • Voldoende capaciteit op toe-/afrit en voor het bufferen eventuele wachtrijwachtrijen, zonder terugslag op de hoofdrijbaan. • Voldoende afwikkelingscapaciteit van het aansluitpunt • Horizontaal alignement in toeritten en afritten conform stappentheorie (ROA 5.2.2). • Beveiliging van en geleiding in horizontale bogen • Aansluiting is geschikt voor het afwikkelen van extra verkeer bij U-route of grootschalige wegwerkzaamhedenomleidingsroute. • Aansluiting wordt ondersteund door adequate bewegwijzering. • Weggebruiker moet een bewuste manoeuvre (bijvoorbeeld afslaan) uitvoeren om vanaf het OWN de oprit op te rijden. Gelijkvloerse kruispunten • Eerste keuze voor een enkelstrooks-rotonde. Nadere afweging voor andere kruispuntvormen bij onvoldoende capaciteit. • De vorm en voorrangssituatie van kruispunt met OWN is zodanig dat altijd een afslaande manoeuvre moet worden gemaakt om een toerit op te rijden of een afrit te verlaten. • Vrijliggende fietspaden bij aansluitingen met rotondes of T-aansluiting met min. 10 meter [CROW] • Op kruispunten buiten de kom SW-GOW of GOW-GOW fietsers **uit** de voorrang (zowel rotonde als kruispunt) • Vrijliggende fietsvoorzieningen. • Grootste verkeerstroom wordt middels rechtsafslaande beweging afgewikkeld op gelijkvloers kruispunt met het onderliggend weggennet. • Komborden plaatsen op het onderliggend weggennet en niet op toe- en afrit.		grote afslaande verkeersstroom (zie ook VOA.5.12.f • Toepassen tapers Aansluitingen • Overlapping van aansluitingen en/of knooppunten • Korte weefvakken gevolgd door half klaverblad. • Bij het oprijden van een afrit wordt het voorafgaande puntstuk links gepasseerd. • Afvallende rijstrook waarbij rechter rijstrook overgaat in de afrit. • Onvoldoende acceleratie- en/of deceleratielengtes (ROA hoofdstuk 6) • Weggebruiker kan onbewust op de toerit van de stroomweg terecht komen. • Toepassen taperinvoeger of taperuitvoeger • Geen of onvoldoende zicht vanuit lager gelegen toerit op verkeer hoofdrijbaan • Slecht zicht op verloop afrit in combinatie met wachttijden (afritten met dalend alignement) Gelijkvloerse kruispunten • Niet herkenbare inrichting van een rotonde (CROW-126). • Zichtomstandigheden onvoldoende op kruispuntsvorm en bebording, • Geen vrijliggende fietsvoorzieningen. • Kruispunt onvoldoende gedimensioneerd op zwaar en groot verkeer. • Grootste verkeersstroom linksaf slaande beweging op gelijkvloerse kruispunten met het onderliggend weggennet (met name vrachtverkeer) • Niet conform ROA 4.3.3.

Knooppunten
Verbindingswegen zijn de situaties waar de risico's rondom horizontaal en verticaal alignement en verkeersafwikkeling samenkomen. De (extra) risico's op deze onderdelen van het wegennet zijn dan ook grotendeels terug te voeren op deze drie aspecten,. Knooppunten met onvoldoende afwikkelingscapaciteit leiden tot verrassingen voor de weggebruiker en daarmee onvoldoende gelegenheid bij weggebruikers om zich te kunnen voorbereiden, hoge taakbelasting en ongewenste manoeuvres. Bij ingewikkelde knooppuntsvormen en onvoldoende geleiding in navigatie voelt de weggebruiker zich gedesoriënteerd of onzeker. Dit leidt tot tijdelijk te hoge taakbelasting (onnodig zoeken naar informatie), het vergroot de kans op ongewenst gedrag zoals compenseren in snelheid en positie op de rijbaan, onverwachte rijstrookwisselingen en kan leiden tot onnodig omrijden.

Aansluitingen zijn bij uitstek de situaties waar de risico's rondom horizontaal en verticaal alignement en verkeersafwikkeling samenkomen, met name in de op- en afritten. Mogelijke risico's zijn:
- Bij te korte afstand ontstaat een turbulente verkeersstroom en een te hoog niveau van rijtaakbelasting bij de weggebruiker.
- Weggebruiker herkent afwijkende vormgeving niet en moet te lang nadenken over wat er van hem verwacht wordt en kan onvoldoende tijd en aandacht besteden aan de richtingbepaling en de interactie met het overige verkeer.

- Te hoge snelheid, te grote snelheidsverschillen of onverwachte manoeuvres bij het naderen van de afrit, het kruispunt of de wachtrij.
- Bij onvoldoende acceleratie- en deceleratielengte is er onvoldoende ruimte voor de weggebruiker om zich tijdig aan de verkeersomstandigheden aan te passen.

Gelijkvloerse kruispunten
Uit onderzoek blijkt dat de kruispuntvorm veel invloed kan hebben op het aantal ongevallen. Richtcijfers uit verschillende onderzoeken uit Nederland en buitenland (alleen ter indicatie en niet altijd toepasbaar in verband met de omvang van verkeersstromen)

Kruispuntvorm (buiten bebouwde kom)	**Effect op verkeersveiligheid (t.o.v. neutraal)**
Voorrangskruispunt zonder linksaf stroken	+238% ongevallen
Voorrangskruispunt met linksaf stroken	Neutraal
Enkelstrooksrotonde	-/- 80% ongevallen
Turbo-rotonde	-/- 76% ongevallen
Verkeerslichten	+ 135% ongevallen

CROW-126 eenheid in rotondes,1998
CROW-257 turborotondes, 2008
CROW-328 t/m 331 Handboek Wegontwerp 2013
Rijkswaterstaat, Veilig over Rijkswegen 2013, database (concept)
Rijkswaterstaat, ROA 2014
SWOV Factsheet Rotondes
Rijkswaterstaat, Veilig over Rijkswegen 2013, concept (database)
VIA, Verkeersveilige knooppunten, 2011
Royal Haskoning DHV, Verslag expertsessie Complexiteit knooppunten, 28 januari 2014

VOA-2.5.12.n Discontinuïteiten en rijstrookwisselingen

Doel	Het realiseren van herkenbare en berijdbare discontinuïteiten
Waarom	De discontinuïteiten op stroomwegen zijn bij uitstek de locaties waar een verzwaring van de rijtaak bij de weggebruiker en turbulentie ontstaan. De verzwaring van de rijtaak ontstaat doordat de weggebruiker verschillende handelingen op tactisch en operationeel niveau in korte tijd moet uitvoeren en combineren, zoals het bepalen van de juiste richting, het anticiperen op het overige verkeer, het uitvoeren van de (voorbereidende) handelingen en het uitvoeren van de manoeuvre zelf. De weggebruiker heeft daarom voldoende tijd en ruimte nodig om te anticiperen op een discontinuïteit en het uitvoeren van de daarbij horende handelingen. Dit gaat beter wanneer de vormgeving van de discontinuïteit past binnen het verwachtingspatroon.
Hoe	Discontinuïteiten moeten worden uitgevoerd conform de maatvoering zoals beschreven in de richtlijnen. Controleer dat er voldoende afstanden zijn tussen de discontinuïteiten, zodat de ROA 2014 en mogen benodigde handelingen elkaar niet overlappen. Hierdoor wordt voorkomen dat de rijtaakbelasting voor weggebruikers te groot wordt. Belangrijke aandachtspunten zijn: • Vormgeving discontinuïteiten conform ROA-2014 hoofdstuk 6 (Regionale stroomwegen conform handboek wegontwerp) is belangrijk voor de herkenbaarheid/uniformiteit. • Controleren op uniformiteit van de vormgeving van een discontinuïteit. Gebrek aan uniformiteit kan leiden tot plotseling remmen om aan de snelheidseisen te kunnen voldoen en tot onverwachte manoeuvres • Turbulentieafstand borgen conform ROA-2014 tabel 6.5. Dit is belangrijk voor de doorstroming en verkeersveiligheid (taakbelasting, het willen en kunnen anticiperen op verwachte manoeuvres en het interacteren met het overige verkeer). • Zichtlengtes bij discontinuïteiten borgen conform ROA paragraaf 8.2, zodat weggebruikers tijdig zicht hebben op de discontinuïteit en voldoende tijd hebben om hier op te anticiperen en de benodigde handelingen uit te voeren en daarbij ook rekening kunnen houden met het overige verkeer. • Onnodige (verplichte) verkeersbewegingen moeten worden voorkomen. Daarbij dient met name er op gelet te worden dat vrachtverkeer niet meer dan twee rijstrookwisselingen moet uitvoeren om op de gewenste rijstrook te komen. • Tapers in het wegontwerp vermijden. Tapers zorgen voor een sterke verhoging van de taakbelasting omdat het anticiperen en uitvoeren van de manoeuvre over korte afstand moet gebeuren en het risico bestaat dat de gevraagde manoeuvre niet mogelijk is door de aanwezigheid van ander verkeer • Rijstrook beëindiging gebeurt vanuit herkenbaarheid voor en verwachtingspatroon van weggebruikers altijd op de meest links gelegen rijstrook. • Een weefvak heeft maximaal 2 rijstroken aan de rechterzijde van de blokmarkering. Meer dan 2 rijstroken zorgen voor veel verplichte rijstrookwisselingen en een hoge verkeersdruk op de stroken naast de blokmarkering. • Er is in alle situaties (zowel regulier als in weefvakken) voldoende lengte (min. conform ROA) beschikbaar om alle benodigde manoeuvres veilig uit te kunnen voeren. • In-/uitrijstroken hebben bij voorkeur 1 rijstrook zodat inhaalgedrag en onverwachte manoeuvres kunnen worden voorkomen en snelheid beter kan worden gereguleerd • Bij een situatie van een discontinuïteit en een stroomafwaarts gelegen rijstrook beëindiging de borden 'hier ritsen' (L5) na het puntstuk positioneren en niet al ter hoogte van de uitvoegstrook/splitsing omdat het bord niet relevant is voor het afslaande verkeer en het verkeer op de uitvoeger/splitsing het zicht blokkeert voor het verkeer waar voor het bord wel relevant is. • Als de afstand tussen een discontinuïteit en een stroomafwaarts gelegen rijstrookbeëindiging te lang is dan de borden 'ritsen hier' (L5) na het puntstuk positioneren anders herkent een

	weggebruiker de rijstrookwisseling te laat en dat leidt tot ongewenste manoeuvres en snelheidsverschillen. • Grootste verkeersstroom volgt de doorgaande hoofdrijbaan. Beperken van rijstrookwisselingen en extra rijtaakbelasting door het verminderen van in- en uitvoegend verkeer. • Specifieke ontwerpelementen of voorzieningen niet combineren met convergentie- of divergentiepunten. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een aansluiting in een krappe horizontale boog. Maar ook voor tunnels is het bekend dat een aansluiting vlakbij een tunnelingang een verhoging van de ongevalsfrequentie tot gevolg heeft. • Voldoende ruimte aanwezig om divergentiepunten te kunnen bewegwijzeren (conform richtlijn bewegwijzering 2014)		
Do:	• Discontinuïteiten alleen in zeer ruime bogen (>10.000m) • Rijstrook beëindiging meest linkse strook. • In-/uitrijstrook met 1 rijstrook. • Vormgeving conform ROA hoofdstuk 6 • Turbulentieafstanden tussen discontinuïteiten overlappen elkaar niet • Voldoende zichtlengte conform ROA paragraaf 5.1 • Beperk het aantal rijstroken op een uitrijstrook in een afrit (dit ondersteunt het beeld/ verwachtingspatroon van een afrit, waarmee te hoge snelheden of onverwachte wachtrijen worden voorkomen). • Bij een grote afstand tussen een discontinuïteit en een stroomafwaarts gelegen rijstrookbeëindiging worden de borden 'ritsen vanaf hier' (L5) ná een voorgaande discontinuïteit gepositioneerd. • Een weefvak heeft maximaal twee rijstroken aan de rechterzijde van de Het wegontwerp biedt voldoende lengte om alle noodzakelijke rijstrookwisselingen uit te voeren om bij de gewenste richting te komen (minimaal ROA tabel 6.15).	**Don't:**	• Aansluiting realiseren aan de linkerzijde van de hoofdrijbaan • Rijstrookbeëindiging (met afstreping) van de meest rechts gelegen rijstrook. • Grootste verkeersstroom laten in- en uitvoegen • Onnodige (verplichte) rijstrookwisselingen toepassen • Vrachtverkeer moet meer dan tweerijstrookwisselingen uitvoeren om bij de gewenste richting te komen • Tapersamenvoeging toepassen op een toerit vanaf een aansluiting. • Tapersamenvoeging bij een weefvak. • Tapertoepassing bij afrit met hoge I/C, veel vrachtverkeer, weinig rangeerruimte en/of weinig ruimte voor bewegwijzering • Discontinuïteiten afwijkend vormgeven, waardoor ze niet passen in het verwachtingspatroon. • Bord 'ritsen vanaf hier'(L5) staat op de discontinuïteit (uitvoegstrook/splitsing) en niet erna. • Zichtlengte niet conform richtlijn • Weefvak met meer dan 2 rijstroken (rechts van de blokmarkering) • Weefvak met 1 rijstrook links van de blokmarkering • Divergentie- en convergentiepunten combineren met niet standaard ontwerpelementen • Rijstrooklengte te kort om rijstrookwisseling veilig te kunnen uitvoeren (< ROA tabel 6.15) • Te lang weefvak dat zorgt voor ongewenst verkeersgedrag (maximale weeflengte 1500 m)
Risico's	Indien de uniformiteit en zichtbaarheid niet gewaarborgd is en weggebruikers een discontinuïteit niet tijdig herkennen dan ontstaan er vaak impuls-reacties om alsnog de gewenste manoeuvres uit te voeren. Dit resulteert in over het hoofd zien van het andere verkeer, risicovol gedrag en onverwachte snelheidsverschillen. De vormgeving van de discontinuïteiten mag niet leiden tot het accepteren van een (kortdurende) verhoging van het risicogedrag door een te ruimere dimensionering dan strikt noodzakelijk. Voorkomen moet worden dat weggebruikers te snel gaan rijden en onnodig van rijstrook wisselen om langzamere weggebruikers nog even in te halen. Wanneer veel vrachtverkeer de verplichte rijstrookwisseling moet uitvoeren worden de risico's verder versterkt omdat log, lang en zwaar verkeer maar moeilijk geschikte hiaten kan vinden. Rondom de discontinuïteiten is er sprake van een concentratie van rijstrookwisselingen en interactie tussen verkeer. In deze omstandigheden wordt door weggebruikers vaak een hoger (kortdurend) risico geaccepteerd, wat resulteert in een verhoging van het aantal ongevallen.		
Bron:	ARCADIS, Wegontwerp in tunnels, Convergentie- en divergentiepunten in en nabij tunnels, 2008 Rijkswaterstaat, ROA 2014 CROW-328 t/m 331 Handboek Wegontwerp 2013 Handreiking toetsen, 2005		

IX.6 Infrastructuur (Wegbeeld en inrichting)

Doel: Het ontwerpen, realiseren en onderhouden van een verkeersveilige infrastructuur. Het verkeersveiligheidsniveau van een weg zit hem vaak in de details zoals markering, verkeerstekens en elementen langs de weg in het wegbeeld. Al deze zaken bepalen hoe de weggebruiker zich veilig over de weg kan voortbewegen.

VOA-2.5.12.o Geloofwaardigheid

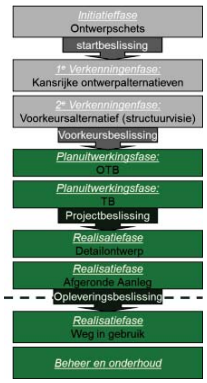
VOA-2.5.12.p Aanwezigheid / opvallendheid van benodigde informatie
VOA-2.5.12.q Zichtbaarheid en zichtafstanden
VOA-2.5.12.r Begrijpelijkheid van informatie
VOA-2.5.12.s Wegbeeld en misleiding

VOA-2.5.12.o Geloofwaardigheid

Doel	Het stimuleren van een veilig verkeersgedrag door wegontwerp, inrichting en aankleding aan te laten sluiten bij het verwachtingspatroon van de weggebruiker.		
Waarom	Om een veilig verkeersgedrag met gepaste werkelijke snelheid te realiseren is het van belang dat de snelheidslimiet, de inrichting en vormgeving van de weg en eventuele overige verboden of geboden geloofwaardig zijn. Dit geldt zowel voor de permanent voor het wegverkeer opengestelde weg als voor tijdelijke situaties bij werk in uitvoering.		
Hoe	• Hanteer een ontwerpsnelheid die standaard past bij de wegcategorie (VOA.2.5.12.c). Bij een geloofwaardige snelheidslimiet wordt de kans op toenemend risico door snelheidsoverschrijding, te langzaam rijden of grote snelheidsverschillen verkleind. Als blijkt dat de snelheidslimiet niet past bij de gewenste maximumsnelheid dan het beeld van het wegontwerp aanpassen op basis van de onderstaande kenmerken(o.m. Van Schagen 2004): - Breedte van de verharding/het aantal rijstroken (hoe breder hoe hoger de snelheid) - Type Wegmarkering (snelheid hoger bij onderbroken markering en lager bij doorgetrokken markering) - Bochtigheid van de weg (snelheid hoger bij rechtstanden en lager naarmate bochtigheid toeneemt) - Bebouwing langs de weg (snelheid lager dan plaatsen zonder bebouwing) - Groenvoorziening langs de weg (snelheid lager dan op open weg zonder begroeiing) - Breedte obstakelvrije zone (objectafstand; hoe dichter bij het object hoe langzamer) - Ingang tunnel (Hoe donkerder ingang hoe langzamer, hoe lichter hoe sneller) - Gebogen onderdoorgang viaduct/brug werkt versnellend en rechte onderdoorgang vertragend - Aanwezigheid vluchtstrook (werkt snelheidsverhogend; afwezigheid snelheidsverlagend) - Soort wegdek (betonplaten werken snelheidsverlagend; Asfaltverharding snelheidsverhogend) - Onderhoudstoestand (Zichtbaar/merkbaar slechte onderhoudstoestand werkt snelheidsverlagend. Een nieuwe asfalt laag werkt snelheidsverhogend). - Verlichting (aanwezigheid werkt snelheidsverhogend; afwezigheid snelheidsverlagend) - Zichtlengte (Ruime zichtlengte werkt snelheidsverhogend en krappe zichtlengte snelheidsverlagend). • Controleer of in het ontwerp verboden of geboden (in de vorm van verkeersborden of markering) aanwezig zijn, die niet geloofwaardig zijn in relatie met de wegcategorie of waarvan het niet duidelijk is wat de reden van het verbod/gebod is. Doe dit voor zowel permanente als tijdelijke bebording. Haal overbodige borden weg (voorkomen van bordenbrij). • Bij wegwerkzaamheden werken conform CROW 96a en 96b met bijpassende snelheidsbebording. Dit vergroot de uniforme herkenbaarheid van de afzetting en stimuleert het op deze situatie aanpassen van het gedrag. Voorkom dat wegvakken onnodig zijn afgezet en er elders wordt gewerkt dan achter een afzetting.		
Do:	• Self explaining road • Evenwichtig ontwerp, waarbij de dimensies van de ontwerpelementen in verhouding zijn en aansluiten bij de snelheidslimiet. • Het realiseren van snelheidsverlagende wegkenmerken bij een verlaagde snelheidslimiet. • In zeer beperkte mate aanvullende verboden of geboden plaatsen • Duidelijk maken aan de weggebruiker waarom eventuele verboden/geboden zijn ingesteld. • Werken conform CROW 96a en 96b met bijpassende snelheidsbebording bij werk in uitvoering	**Don't:**	• Aanbrengen van elementen die een ander beeld oproepen van de snelheid dan de gewenste snelheid. • Aanbrengen van snelheidsverhogende wegkenmerken, zoals brede verharding, lange rechtstanden, weinig begroeiing/bebouwing, op plekken met een verlaagde snelheidslimiet. • Verboden en geboden die niet passen bij de functie en inrichting van de weg • Onnodige afzetting bij werk in uitvoering waarachter niet gewerkt wordt. • Tijdelijke afzettingen die niet voldoen aan CROW 96a en 96b
Risico's	De vormgeving van het landschap bepaalt het snelheidsgevoel bij de weggebruiker. Bij een open of monotoon landschap hebben weggebruikers de neiging om met hogere snelheid te rijden. Bij te grote zichtlengtes en weinig medeweggebruikers hebben weggebruikers de onbewuste neiging om harder te gaan rijden. Risico's zijn hoge snelheden en grote snelheidsverschillen. Specifieke risico's zijn: • Het (onbewust) rijden met een aanmerkelijk hogere snelheid. Bij elke kilometer harder neemt het ongevalsrisico met ongeveer 3% toe (Aarts, 2004). • Het niet opvolgen van ingestelde verboden of geboden, wat leidt tot (onbewust) risicovolle gedragingen.		
Bron:	Aarts e.a. Herkenbare vormgeving en voorspelbaar gedrag, SWOV, 2006 Aarts, Snelheid, spreiding in snelheid en risico op ongevallen, 2004 PIARC, Human Factors Guideline, 2008		

	Schultz, Blickverhalten und Orientierung, 2012 Van Schagen e.a., Veilige en geloofwaardige snelheidslimieten, SWOV, 2004

VOA-2.5.12.p Aanwezigheid / opvallendheid van benodigde informatie



Doel	Het op juiste wijze, plek en vormgeving bieden van relevante informatie zodat de rijtaak tijdig veilig kan worden uitgevoerd		
Waarom	De weggebruiker heeft bij het rijden informatie nodig over de verkeerssituatie, het overige verkeer en de naderendelocaties of relevante voorzieningen. De weggebruiker moet daarbij voldoende geïnformeerd worden en hij moet deze informatie op tijd krijgen. Anderzijds moet een te veel aan informatie en afleiding voorkomen worden, omdat de weggebruiker dan juist de relevante informatie gaat missen of niet tijdig kan verwerken. De weggebruiker heeft immers tijd nodig om alle informatie te verwerken.		
Hoe	Controleer in het ontwerp of alle benodigde informatie aanwezig is conform de CROW richtlijn bewegwijzering 2014 en of er geen belemmeringen zijn die verhinderen dat informatie ook (tijdig) kan worden waargenomen en verwerkt door de weggebruiker. Op basis van expert judgement is een indeling gemaakt in de criteria voor de aanwezigheid van (benodigde) informatie: • De benodigde informatie voor het uitvoeren van de rijtaak moet aanwezig zijn. • De benodigde informatie is op voldoende afstand onbelemmerd zichtbaar voor de weggebruiker, zodat hij deze kan lezen/onthouden (lettergrootte), interpreteren (maximaal 8 bestemmingen per bewegwijzeringspaneel ; continuïteit van informatie) en nog voldoende tijd heeft om er naar te handelen. • Rijtaakgerichte informatie mag geen strijdigheden bevatten en moet niet complex (bordenbrij) en verwarrend zijn (ook niet in relatie tot eerder gegeven of nog volgende informatie). • Rijtaakgerichte informatie moet op de juiste plek staan (goede zijde van de rijbaan, niet op een punt waar het verwarrend kan zijn, zoals bij een discontinuïteit. • Andere informatie dan de rijtaakrelevante informatie kan zorgen voor onduidelijkheid, verwarring of afleiding. Dit moet zoveel mogelijk beperkt worden (onnodige borden / borden die niet conform richtlijnen zijn vormgegeven en/of teveel informatie bevatten). • Afleidende elementen leiden de aandacht van de rijtaak af (b.v. reclameborden, kunstvoorwerpen etc.). Vooral bij complexe verkeerssituaties is dit extra problematisch, omdat daar de rijtaakbelasting toch al verhoogd is. • Essentiele informatie voor de weggebruiker moet extra opvallen: - Door de rijtaakrelevante informatie uniform en gedoseerd over grotere afstand aan te bieden neemt de weggebruiker relevante informatie eerder waar zonder al een keuze te hoeven maken. Door deze informatie te herhalen is de kans groter is dat de weggebruiker de informatie daadwerkelijk ziet en tijdig en comfortabel op de informatie anticipeert. - De relevante informatie moet voldoende opvallen binnen het wegbeeld om waargenomen te kunnen worden. De informatie mag niet wegvallen tegen de achtergrond en moet onder alle licht- en weersomstandigheden waar te nemen zijn. Het opvallen kan door de eigenschappen van de informatie zelf (zoals grootte, kleurstelling en retro-reflectiewaarde), conform de Uitvoeringsvoorschriften BABW en Basisspecificaties. Verder moet er voldoende contrastwerking zijn tussen de kleur/grijswaarde van de informatie en de kleur/grijswaarde van de achtergrond. Zo valt een verkeersbord beter op tegen een donkere achtergrond, zoals een kunstwerk of begroeiing. Ook moet de informatie opvallen ten opzichte van andere informatie in de omgeving. Voorbeeld: een qua vormgeving opvallend geel WIU-bord valt alleen op als er geen andere borden met dezelfde vormgeving en kleur omheen staan. - De relevante informatie staat binnen het centrale gezichtsveld en de logische kijkrichting van de weggebruiker. Zo niet, dan wordt de informatie vrijwel zeker niet waargenomen.		
Do:	• Informatievoorziening is aanwezig conform Richtlijn bewegwijzering 2014 • Er is geen overbodige en/of afleidende informatie aanwezig. • Vanwege de leestijd van de weggebruiker is het aantal bestemmingen beperkt: 6 op een bord en 8 op een doorsnede (autosnelweg). Voor regionale stroomwegen geldt een maximum van 4 bestemmingen • Situering/afstand van borden vormt de minimumeis aan de afstand tussen aansluitpunten. • Bij wegwerkzaamheden voorkomen dat permanente en tijdelijk borden tot verwarring leiden • Geborgde leesbaarheid van informatie (snoeien/verwijderen van zicht beperkende objecten als bomen en struiken). • Indien nodig tijdelijk bord voor uitschakelen van routenavigatie bij wegwerkzaamheden • Toepassen van bebakening wanneer	**Don't:**	• Ontbreken van minimale informatie • Aanwezigheid van afleidende elementen • Onnodige verkeersborden/ informatie op DRIPS/GRIPS • Te laat zichtbare informatie / informatie die is afgedekt. • Continuïteit van informatie is niet gewaarborgd conform richtlijn bewegwijzering 2014 • Afwijkende teksten / lettertypes van standaardteksten • Teveel aan informatie die niet meer door de weggebruiker kan worden gelezen (bordenbrij) • Verwarrend gebruik van tijdelijke borden en onafgedekte permanente borden door elkaar bij wegwerkzaamheden • Onafgedekte permanente borden die half over verschoven rijstroken zijn gesitueerd bij wegwerkzaamheden • Routenavigatie leidt bij wegwerkzaamheden tot een afwijkende routekeuze ten opzichte

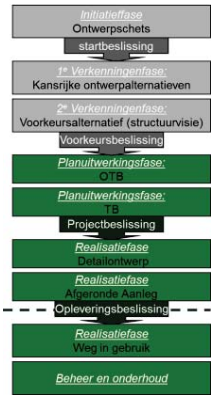
	borden en markering de begrijpelijkheid niet voldoende waarborgen (conform richtlijn bebakening en markering van wegen). • Essentiele informatie wordt uniform, gedoseerd en zo mogelijk repeterend aangeboden (niet binnen elkaars leesafstand). • Essentiele informatie valt op tegen de achtergrond • Verkeerskundige draagconstructies (VDC) voor o.m. bermborden zijn botsveilig zijn afgeschermd conform NEN-EN-12767		van de geplaatste tijdelijk routeinformatie • Cryptisch aangeven omleidingsroutes bij wegwerkzaamheden • Informatie staat niet in de logische kijkrichting van de bestuurder • Informatie valt weg tegen de achtergrond • Informatie staat op de verkeerde plek • Informatie wordt gemaskeerd door andere elementen • Niet-rijtaakrelevante informatie of afleidende informatie valt meer op dan rijtaakrelevante informatie. • Onafgeschermde objecten in de berm
Risico's	Wanneer rijtaakrelevante informatie niet of verkeerd wordt waargenomen kan de weggebruiker zijn rijtaak niet goed uitvoeren. Als gevolg hiervan ontstaat een te hoge rijtaakbelasting, ongewenst rijgedrag, zoals onaangepast rijgedrag, onverwachte manoeuvres en rembewegingen of het niet/te laat reageren op veranderende omstandigheden. E.e.a. zorgt ervoor dat het risico op een verkeersongeval toeneemt. Te veel informatie leidt ertoe dat niet de juiste informatie wordt gevonden of weggebruikers gaan twijfelen.		
Bron:	CROW-322 Richtlijn Bewegwijzering 2014 Hills, B.L. (1980), *Vision, visibility and perception indriving*. Perception, 9: 183-216. Rijkswaterstaat, Kader Beoordeling van Objecten langs Auto(snel)wegen, oktober 2011 CROW-publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen Uitvoeringsvoorschriften BABW NEN 3381 en basisspecificatie NEN-EN-12899 NEN-EN-12767		

VOA-2.5.12.g Zichtbaarheid en zichtafstanden

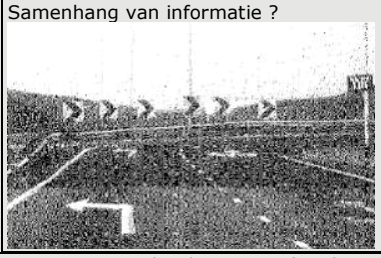
Doel	Het realiseren van voldoende zichtbaarheid van wegverloop, discontinuïteiten en calamiteiten om tijdig de juiste manoeuvres te kunnen uitvoeren.		
Waarom	Een bestuurder moet zicht hebben op het verloop van de weg om de dwarspositie van het voertuig te kunnen beheersen en om veilig en comfortabel te kunnen inspelen op gebeurtenissen in de lengterichting van de weg. Onverwachte gebeurtenissen zoals stilstaande voertuigen en objecten op de weg moeten tijdig kunnen worden geïdentificeerd zodat de bestuurder hierop veilig kan anticiperen. De inrichting en vormgeving van de weg dient dit mogelijk te maken.		
Hoe	De zichtlengte moet worden geborgd conform de maatvoering als beschreven in de ROA hoofdstuk 5.1 (Handboek Wegontwerp voor Regionale stroomwegen hoofdstuk 7.4.3) met voor verkeersveiligheid belangrijke aandachtpunten: - Om tijdig te kunnen anticiperen op stilstaande voertuigen en voorwerpen op de weg moet de bestuurder een weg over de afstand waarop hij het voertuig comfortabel tot stilstand moet brengen kunnen overzien (borgen zicht conform ROA tabel 5.4). Op bochtige filegevoelige wegvakken waarbij de zichtlengte niet kan worden geborgd overwegen waarschuwingsborden/-systemen of filestaartbeveiligingssystemen te plaatsen, zodat de bestuurder toch tijdig kan reageren. - Om veilig manoeuvres te kunnen uitvoeren en rekening te houden met het gedrag van andere weggebruikers dient het wegverloop in combinatie met het dwarsprofiel van de weg over voldoende lengte zichtbaar te zijn (borgen minimaal wegverloopzicht conform ROA tabel 5.3). Op wegvakken waarop het wegverloopzicht structureel ontbreekt, een inhaalverbod overwegen. Bomen en struiken die het zicht onnodig beperken snoeien / verwijderen - Om tijdig te kunnen reageren op (nieuwe) informatie dient een weggebruiker verkeersborden, signalering, bewegwijzering, tekstkarren, afschermvoorzieningen, geluidswerende voorzieningen, divergentie- en convergentiepunten van voldoende afstand te kunnen zien, teneinde hierop tijdig en comfortabel te kunnen reageren (borgen minimaal anticipatiezicht conform ROA tabel 5.2) - Motorrijders kunnen variabele boogstralen die elkaar opvolgen niet goed inschatten en daarop hun snelheid aanpassen en hebben hiermee een verhoogd risico om van de weg te raken. - Voorkom op Regionale stroomwegen dat weggebruikers als gevolg van ruim voldoende inhaalzicht bij een inhaalverbod verleid worden om toch in te halen. Zeer gevaarlijk bij intensiteit > 800 mvt/h waarin er vaak maar kleine hiaten zijn tussen voertuigen		
Do:	• Minimale zichtlengte wordt ruimschoots geborgd conform ROA hoofdstuk 5.1 • Inhaalverbod op enkelbaans wegen als het wegverloopzicht structureel ontbreekt of middenberm toepassen • Verwijderen /verplaatsen van zicht-beperkende objecten • Snoeien/verwijderen van bomen en hoge struiken • Kunstwerken over de weg worden op voldoende afstand voor of na een discontinuïteit of krappe boog gesitueerd conform de benodigde	**Don't:**	• Informatie is niet (tijdig) zichtbaar als gevolg van begroeiing, wegmeubilair, tunnelwand, viaducten, etc. • Ontbreken van voldoende zicht om het voertuig tot stilstand te kunnen brengen bij ongeval, file, voorwerp op de weg • Inhalen toestaan op wegvakken waar het wegverloopzicht structureel ontbreekt • Slecht zicht geven op de opvolgende horizontale boog bij vervolgbogen door het horizontale en/of verticale alignement

	zichtlengtes. • Alignement in combinatie met dwarsprofiel biedt voldoende zichtafstand. • Daar waar stopzicht niet kan worden geborgd zijn hulpvoorzieningen aangebracht (waarschuwingsborden/-systemen of filestaartbeveiligings-systemen) • Extra aandacht voor het borgen van zichtlengte bij aansluiting van een discontinuïteit (afrit of rijstrook beëindiging) of horizontale boog op een bolle boog • Inhaalverbod of middenberm toepassen op SW-R bij beperkte zichtlengte • Kleine zichtdriehoek toepassen om naderingssnelheid kruispunt te beperken bij aansluiting OWN		• Toepassen van zeer krappe bogen en niet zichtbare overgangsbogen kleiner dan het minimum in ROA tabel 5.11 • Toepassen zichtlengte van bolle bogen kleiner dan het minimum in ROA afb. 5.12 • Toepassen zichtbelemmering in holle boog in onderdoorgang • Wegmarkering niet meer zichtbaar bij verkantingsovergang • Rechtstanden die resulteren in een rijgedrag met (te) korte volgafstanden als gevolg van beperkt zicht. • Toepassen van zeer ruime uitzichtdriehoek die uitnodigt om een voorrangsweg met te hoge snelheid te kruisen/naderen • Toepassen ruim inhaalzicht verleidt tot inhalen op regionale stroomwegen met inhaalverbod
Risico's	De weggebruiker moet de informatie op voldoende afstand kunnen zien, om zich voldoende op een verkeerssituatie voor te bereiden en de benodigde handelingen uit te voeren. Slechts een deel van de aangeboden informatie wordt ook daadwerkelijk waargenomen en verwerkt. En alleen deze verwerkte informatie kan de handelingen vanuit de rijtaak beïnvloeden. Wanneer de weggebruiker belangrijke informatie niet waarneemt of onvoldoende tijd heeft om te zien, leidt dit tot verkeerde handelingen of onaangepast gedrag en mogelijke verkeersongevallen.		
Bron:	CROW-322 Richtlijn Bewegwijzering 2014 Hills, B.L. (1980), *Vision, visibility and perception indriving*. Perception, 9: 183-216. Rijkswaterstaat, ROA 2014 Rijkswaterstaat, Kader Beoordeling van Objecten langs Auto(snel)wegen, oktober 2011		

VOA-2.5.12.r Begrijpelijkheid van informatie



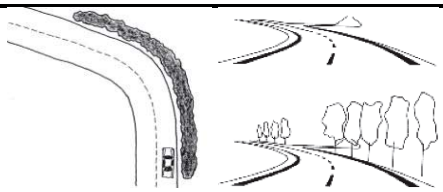
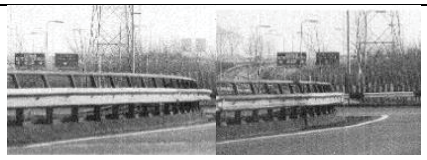
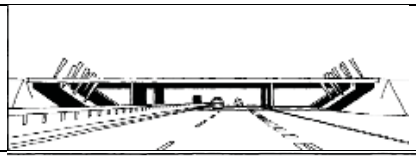
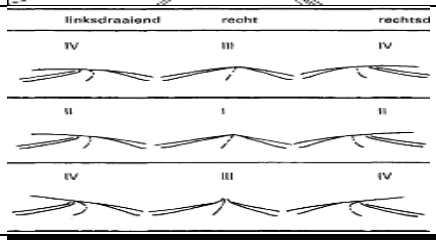
Doel	Het realiseren van een wegbeeld dat volledig en zonder mogelijke misverstanden door de weggebruiker wordt begrepen.		
Waarom	Naast de juiste plaatsing en uitvoering van de informatie is het van belang dat de weggebruiker ook begrijpt wat met deze informatie bedoeld wordt en wat er eventueel van hem/haar wordt verwacht. Het betreft: • Afzonderlijke informatie. Kent de weggebruiker de betekenis van elk afzonderlijk informatie-element en doorziet de weggebruiker de samenhang met het wegbeeld? • Informatie in de context. Begrijpt de weggebruiker de informatie in relatie tot de betreffende concrete verkeerssituatie? • Kan de weggebruiker het onderscheid maken tussen voor hem relevante informatie en informatie die zijn handelen niet beïnvloeden (bijv. aanduiding route gevaarlijke stoffen is voor de bestuurder van de personenauto niet van belang). • Samenhang van informatie. Begrijpt de weggebruiker de samenhang van de verschillende informatie-elementen, of sluiten ze in de beleving van de weggebruiker niet aan?		
Hoe	Door een controle uit te voeren op de geplande en aanwezige informatie in het wegbeeld op begrijpelijkheid gericht op: • Afzonderlijke informatie • Informatie in de verkeerssituatie • Relevantie van de informatie voor verschillende groepen weggebruikers • Samenhang van verschillende informatie. De bebording, markering en bebakening moet met elkaar in overeenstemming zijn.		
Do:	• Het is voor de weggebruiker duidelijk wat met elk afzonderlijk informatie-element in het wegbeeld wordt bedoeld. • Het is voor de weggebruiker meteen duidelijk of informatie voor hem relevant is • Het is voor de weggebruiker duidelijk wat met een informatie-element in de betreffende verkeerssituatie wordt bedoeld, en welke eventuele handelingen er worden verwacht. • De verschillende informatie-elementen in het wegbeeld ondersteunen elkaar.	**Don't:**	• De informatie op een informatie-element is niet door de weggebruiker te begrijpen of is multi-interpretabel. • De verschillende informatie-elementen in het wegbeeld hebben een betekenis die elkaar (kunnen) tegenspreken. • Informatie is rond de 50 m voor het bord niet te begrijpen (handboek wegontwerp 2013)
	Voorbeelden van onbegrijpelijke informatie	**Toelichting**	

	Afzonderlijke informatie ?	Voorbeeld waar drie informatie-elementen gecombineerd zijn en de combinatie multi- interpretabel is. De informatie moet ongeveer 50m voor de plaats van het bord gelezen en begrepen zijn. De borden hebben zeer tijdelijk na invoering op spitsstroken gestaan en zijn inmiddels weggehaald
	Informatie in de context?	Het verkeersbord is gesitueerd op een locatie langs de weg. De indeling van de rijbaan (drie rijstroken) wijkt echter af van de indeling van het verkeersbord (5 rijstroken). Dit leidt tot vraagtekens bij de weggebruikers.
	Samenhang van informatie ? 	In het wegbeeld bevinden zich vaak meerdere informatie-elementen. Hierbij is het wenselijk dat deze informatie-elementen elkaar ondersteunen; in elk geval mogen ze elkaar niet tegenspreken. De pijlmarkering op de rijbaan wijst een andere kant uit dan de bebakening voor de bocht.
Risico's	Wanneer weggebruikers niet of verkeerd begrijpen wat de wegbeheerder beoogt ontstaat het risico dat weggebruikers onveilig gedrag gaan vertonen. Wanneer de weggebruiker niet of verkeerd begrijpt waar de informatie op doelt, heeft dit mogelijk nadelige consequenties voor de verkeersveiligheid. Dit doordat de weggebruiker gaat nadenken over de betekenis (verhoging van de rijtaakbelasting), een verkeerde handeling gaat uitvoeren dan met de informatie wordt beoogd of dat de weggebruiker de informatie maar negeert. Er ontstaat bij verkeerde interpretatie zelfs het risico dat weggebruikers precies het tegengestelde gaan doen van wat beoogd wordt.	
Bron:	CROW-207 Richtlijnen voor de Bebakening en Markering van wegen, 2005 PIARC, Human Factors in Road Design, 2012 Rijkswaterstaat ROA 2014	

VOA-2.5.12.s Wegbeeld en misleiding

Doel	Het borgen dat de samenhang van het geheel aan individuele ontwerp- en verkeerskundige keuzes volledig e n zonder misverstanden door weggebruikers worden begrepen en leiden tot een verkeersveilige verkeersafwikkeling.
Waarom	Individuele maatregelen kunnen in samenhang toch tot een voor de weggebruiker onveilige situatie leiden (ook als de individuele maatregelen aan normen en richtlijnen voldoen). Daarbij kan informatie in de totaalcontext niet overkomen / tegenstrijdigheden bevatten, niet gelezen of begrepen worden. Bij misleiding is het wegbeeld in werkelijkheid net iets anders dan de situatie die de weggebruiker (bewust of onbewust) waarneemt en interpreteert. Hiermee lokt het wegontwerp/wegbeeld gevaarlijk verkeersgedrag uit, zonder dat de weggebruiker zich daar zelf bewust van is. De weggebruiker wordt als het ware op het verkeerde been gezet.
Hoe	Het wegbeeld moet worden geborgd conform de maatvoering als beschreven in de ROA hoofdstuk 5.6 (Handboek wegontwerp voor Regionale Stroomwegen hoofdstuk 7.3) met voor verkeersveiligheid belangrijke aandachtpunten (zie ook do's en don'ts): • Niet verkeersrelevante objecten langs auto(snel) wegen die afleiden of qua vorm en/of kleur lijken op verkeersrelevante informatie. • Bij een te kleine straal in een verticale boog ontstaat er een knik in het wegbeeld. Om dit te voorkomen dient de straal van de holle boog te voldoen aan ROA tabel 5.41. • Zorg voor een vloeiend, afwisselend wegbeeld. Een saai repeterend wegbeeld leidt tot afname van de alertheid. Een te druk wegbeeld leidt tot verkeerde inschattingen en onnodige afleiding. Pas maximaal 3 ruimtelijke elementen toe (ROA tabel 5.42) • Bij aansluiten van andere elementen op lange ruimtelijke rechtstanden ontstaan knikken in het wegbeeld. Korte ruimtelijke rechtstand tussen 2 gelijkgerichte bogen wekt de indruk van tegenboog • Bij een combinatie van een holle boog en horizontale boog wordt de horizontale boog ruimer ingeschat dan deze in werkelijkheid is. Dit leidt tot verkeersonveilige situaties. Om dit te voorkomen dient R van holle boog 5 à10 maal de R van de horizontale boog te bedragen • Vroegtijdig uitvoeren van een driedimensionale analyse van het wegbeeld op mogelijke bronnen die misleidend kunnen werken (zie onderstaande voorbeelden).

Element voorkomen misleiding	**Voorbeeld**

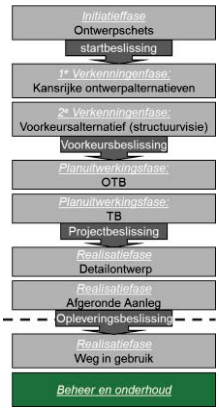
	Goede geleiding in horizontale bogen door juiste aankleding aan de buitenzijde van horizontale bogen, bijvoorbeeld met begroeiing, bebouwing, schermen. Voorbeeld: Links => goed Rechts => fout			
	Het wegverloop bevat geen fouten in het wegbeeld conform de richtlijnen, zoals knikken in het wegverloop of parallax. Voorbeeld: Misleiding => fout			
	Het wegbeeld met kunstwerken, groenvoorziening en elementen is symmetrisch vorm gegeven. Voorbeeld => goed			
	Weloverwogen opbouw van het gecombineerd horizontaal en verticaal alignement. Voorbeeld => goed			
	Goed onderhoud van verlichting (meteen repareren) zodat er geen abrupte lichtovergangen / misleidende lichtlijnen kunnen ontstaan (indien dit het geval is dan de hele lichtlijn uitschakelen). Voorbeeld => fout			
Do:	• Korte horizontale rechtstand tussen twee gelijkgerichte bogen vervangen door één horizontale boog. • Holle boog met R>3000 m bij nadering vanuit rechtstand of zeer grote boog Verschuiving in de wegas vloeiend en over grote lengte in een duidelijke boog realiseren ter vervanging van meerdere geringe zijwaartse verschuivingen • Geen plaatselijke verlaging (knik) in het wegbeeld • Bij combinatie holle boog en horizontale boog 5 à10 maal groter dan verticale boog • De weggebruiker komt in het wegbeeld geen situaties tegen die tot parallax kunnen leiden. • Accentueren van het verloop van de weg als het landschap een afwijkend verloop kent • Landschappelijke inpassing volgt op het ontwerp van de weg en brengt weg en landschap in overeen-stemming met elkaar (logisch, esthetisch en harmonieus) • Tangentpunten van horizontale en verticale boog laten samenvallen • Het wegbeeld met kunstwerken, groenvoorziening en elementen	**Don't:**	• Knik als gevolg van korte horizontale rechtstand tussen twee gelijkgerichte horizontale bogen (ROA afb. 5.30) • Verticale knik bij nadering vanuit horizontale rechtstand of zeer grote boog (ROA afb 5.31) • Korte horizontale verschuiving van de wegas (S-vorm) waardoor wegas abrupt verschuift. Vooral 's nachts gevaarlijk omdat het lijkt alsof men recht op tegenligger inrijdt. • Toepassen van kuilvormige plaatselijke verlagingen (knik) • Holle boog < 5 maal horizontale boog bij combinatie holle boog en horizontale boog (dit leidt tot foutieve inschatting snelheid) • Wegkenmerken van parallel lopende rijbaan worden als kenmerken van de eigen rijbaan gezien • Bomen, struiken etc. die een horizontale rechtstand volgen terwijl de weg afbuigt • Verwarrende en onlogische richtingsveranderingen en borden. • Verkantingsovergang die de indruk van een tegenboog wekt. • Tangentpunten van horizontale en verticale boog die niet samenvallen • Parallax bij het waarnemen van	

	symmetrisch opbouwen. • Goed gedoseerde informatie die - niet teveel informatie (verleidt tot te langzaam rijden) - niet te weinig (verleidt tot te hard rijden) • Lijn van lichtpunten realiseren (geeft een sterke geleiding) • Aaneengesloten rij groene beplanting in bocht realiseren • Aansluitpunten/ toe- en afritten goed op laten vallen en eenduidig te herkenbaar maken • Langzame overgang van licht naar donker en andersom realiseren • Tegelijkertijd aanbieden van informatie van gelijke orde (b.v. bewegwijzering) • Punten in het landschap vormgeven waaraan de weggebruiker zich kan oriënteren. • Voorkomen dat er een voor weggebruikers misleidende discrepantie is tussen Vmax, Vontwerp en Vadvies door de noodzakelijke ruimte voor boogstralen al bij grondaankoop leidend te laten zijn waardoor er geen misleidend adviessnelheidsbord hoeft te worden bijgeplaatst.		informatie boven rijbaan bij bogen < 3000 m en aansluitingen. • Verlichting in bocht waarvan deel is uitgevallen (werkt misleidend). • Verblinding in lange rechtstand • Lichtlijn van andere weg wordt als lichtlijn van eigen weg gezien • Reclame langs de weg die afleidt • Veel abrupte wisselingen in het karakter van het wegbeeld (dit roept een onrustig en onzeker gevoel op) • Afwijken van constante boogstraal (vooral moeilijk voor motorrijders) • Grote opening in buitenbocht • Abrupte lichtovergangen (hierdoor mist de weggebruiker informatie) • Onopvallende informatie plaatsen tussen overheersende contrastkleuren (vooral rood en oranje) • Saaie, slaapverwekkende, weinig attractieve inrichting van het landschap (vermindert alertheid) • Wegvakken maken met te krappe boogstraal (i.v.m. te krappe grondaankoop) waar hmp-bordjes met Vmax 100 km/uur zijn gesitueerd terwijl met RVV-bord A480 of 70 km/uur als adviessnelheid wordt aangegeven
Risico's	Dit kan tot grote verkeersveiligheidsrisico's leiden, omdat de weggebruiker onaangepast verkeersgedrag vertoont, zonder dat hij voorbereid is op de eventuele gevaren.		
Bron:	Rijkswaterstaat, ROA 2014 PIARC, Human Factors in Road Design, 2012 SWOV, factsheets Herkennen van gevaren, 2010 CROW, Handboek wegontwerp 2013		

IX.7 *Infrastructuur (Beheersfase)*

Doel: De opdrachtnemer voorkomt dat er als gevolg van achterstallig onderhoud en structurele wijzigingen verkeersonveilige situaties ontstaan.

VOA-2.5.13.a Tijdig uitvoeren van beheer en onderhoud
VOA-2.5.13.b/18 Veilig & irritatie-/verkeersarm uitvoeren van werk (WIU)(WIU)
VOA-2.5.13.c Functie, vorm en gebruik in de beheersfase



VOA-2.5.13.a Tijdig uitvoeren van beheer en onderhoud

Doel	Het voorkomen van verkeersveiligheidsrisico's als gevolg van slecht of achterstallig onderhoud.
Waarom	Voorkomen moet worden dat een achterstallige staat van onderhoud het verkeerveiligheidsrisico vergroot. Dat stelt eisen aan de termijn waarin onderhouds- en vervangingsmaatregelen moeten worden uitgevoerd om de verkeersveiligheid te blijven borgen.
Hoe	De staat van onderhoud op het rijkswegennet wordt jaarlijks (verhardingsmaatregelen en DVM) en 6 jaarlijks (kunstwerken) geïnventariseerd en opgenomen in de RUPS database. De onderhoudsbehoefte is gerelateerd aan een adviesjaar of uiterste adviesjaar (bij kunstwerken). Elk jaar wordt met een 5 jaarlijkse vooruitblik de programmering uitgewerkt door de zeven regionale onderdelen en op landelijk niveau samengebracht (landelijke programmering). De programmeringen zijn opgenomen in de RUPS-database. De landelijke programmering wordt jaarlijks in december vastgesteld en opgenomen in de landelijke programmering (MC-contract). Opdrachtnemers die werken met langjarige onderhoudscontracten (b.v. DBFM en VOC contracten) nemen kennis van de inhoud van het Managementcontract/daaraan gerelateerde maatregelen voor hun beheersgebied en maken op basis daarvan een onderhoudsplan waarin de maatregelen in de vorm van onderhoudsprojecten zijn uitgewerkt. De opdrachtnemer toont aan dat: • Kunstwerken uiterlijk in het uiterste adviesjaar zijn onderhouden • Verhardingsonderhoud (rijspoordiepte en stroefheid) en ander verhardingsonderhoud in het adviesjaar en ZOAB-onderhoud uiterlijk in het adviesjaar + 1 jaar en DAB onderhoud uiterlijk in het adviesjaar+ 2 jaar is uitgevoerd • Essentiele DVM-systemen (VRI 's, TDI's) worden in het adviesjaar vervangen en andere systemen in het adviesjaar + 5 jaar. • Defecte DVM systemen worden binnen 24 uur gerepareerd. VRI's, TDI's, camera's en kruisen bij tunnels, bruggen en spitsstroken binnen 4 uur.

	• Gladheidsbestrijding als kerntaak van Rijkswaterstaat op ieder moment en zonder belemmeringen kan plaatsvinden • Al het andere onderhoud volgt de prioritering conform de hieronder weergegeven risicotabel. Er mogen geen onderhoudsmaatregelen in RUPS voorkomen met het hoogste risiconiveau (rood). De opdrachtnemer kan dit te allen tijde aantonen in audits, toetsen en inspecties. • De opdrachtnemer voorkomt dat er als gevolg van onvoorziene schade verkeersonveilige situaties ontstaan. Bijvoorbeeld gaten in de weg als gevolg van vorstschade. Idem kunstwerken (b.v. beweegbare bruggen, slagbomen, cado's) die niet meer betrouwbaar functioneren. Deze schade wordt onmiddellijk (in overleg met de opdrachtgever) gerepareerd. • Bij schade aan de infrastructuur die gevaar oplevert voor weggebruikers worden er in overleg met de verkeerscentrale maatregelen getroffen voor het afzetten van wegdelen en/of beperken van de snelheid. • Defecte verlichting wordt meteen gerepareerd omdat gaten in lichtlijnen het verkeer misleiden en of leiden tot abrupte lichtsterkte wisseling die de weggebruiker desoriënteren. Indien dit niet mogelijk is dan overwegen om de lichtlijn over grotere lengte uit te schakelen		
Do:	• Uitstel maatregelen conform onderstaand overzicht wit of geel. • Onmiddellijke reparatie van acute schade met verkeersveiligheidsrisico • Onderhoudsplan in lijn met Landelijke programmering opstellen en uitvoeren • Flankerende maatregelen treffen als onderhoud verkeersmaatregelen risicovol (oranje/rood) is. • Reparatie defecte essentiële DVM en verlichting binnen gestelde termijn	**Don't:**	• Uitstel maatregelen oranje zonder flankerende maatregelen. • Uitstel van maatregelen (rood) zonder inzet van noodmaatregelen (bijv. afzetting). • Uitvoeren van onderhoud buiten landelijke programmering. • Uitstellen of niet uitvoeren gladheidsbestrijding • Negeren onverwachte infrastructurele schade met een verkeersveiligheidsrisico
Risico's	De weggebruiker kan bij het invullen van de verkeerstaak niet rekenen op een veilige en betrouwbare infrastructuur.		
Bron:	Rijkswaterstaat, Handelswijze bij vorstschade aan asfalt (2010); Rijkswaterstaat, Richtlijn gladheidsbestrijding (november 2011); Onderhoudsbehoefte en prioritering landelijke programmering (RUPS en Ramsheep)		

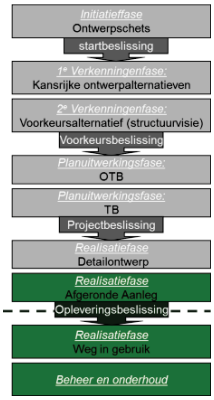
2.5.13.a Risicomatrix uitstel Beheer en Onderhoud

costdriver	Schadebeeld	Risico bij uitstel van maatregel (in jaren)							
	Jaar uitstel BOO t.o.v. adviesjaar van uitvoering	1	2	3	4	5	10	15	20
Verharding	Krakelee (DAB)								
	Langsonvlakheid (DAB)								
	Rafeling (DAB)								
	Rijspoordiepte (DAB)								
	Stroefheid (DAB)								
	Draagkracht (DAB)								
	Krakelee (ZOAB)								
	Langsonvlakheid (ZOAB)								
	Rafeling herstellen (ZOAB)								
	Rijspoordiepte herstellen (ZOAB)								
	Stroefheid herstellen (ZOAB)								
	Draagkracht (ZOAB)								
DVM	DRIP/GRIP vervangen bij brug/ tunnel								
	BermDRIP/ GRIP/ Informatiepaneel vervangen								
	Rotatiepaneel vervangen algemeen								
	Rotatiepaneel vervangen op spitstrook								
	MTM Matrixsignaalgever vervangen algemeen								
	MTM bij tunnel/brug/spitstr/knoop/op- en afrit								
	Lokale snelheidswaarschuwing vervangen								
	Doseerinstallaties vervangen								
	VRI vervangen								
	Verplaatsbare vangrail wisselstrook VEVA								
	Videocamera vervangen								
	Videocamera tunnels/spitsstroken vervangen								
	Sensor / verkeersteller vervangen								
	Mistwaarschuwingssysteem								
	Lokaal File Beveiligingssysteem vervangen								
	MTM Onderstation (OS en WKS) algemeen								
	MTM Onderstation (OS en WKS) in tunnels								
	MTM Onderstation (OS en WKS) bij spitsstroken								
	Monitoring Onderstation (MWKS) vervangen								
	VluchthavenAanwezigheidsDetectie vervangen								
	Windwaarschuwingssysteem (bv. Westerschelde)								
	Vervangen bedieningsruimte verkeerscentrale								
	Vervangen besturingssystemen verkeerscentrale								

	Vervangen landelijke datasystemen verkeerscentrale									
	Vervangen systeemtechnische ruimte verkeerscentrale									
	Vervangen pilotsystemen verkeerscentrale									
Kunstwerken	Vervangen deklaag asfaltconstructie op/in brug/tunnel									
	Vervangen deklaag asfalt in de RW over/onder viaduct									
	Vervangen asfaltconstructie in de RW op/in brug/tunnel									
	Onderhouden bitumineuze voegovergangen									
	Vervangen enkelvoudige voegovergangen									
	Vervangen meervoudige voegovergangen									
	Vervangen rubber afdichtingen voegovergangen									
	Conserveren staal hoofddraagconstructie									
	Herstellen betonschade hoofddraagconstructie									
	Behandeling oppervlakte/slijtlaag hoofddraagconstructie									
	Vervangen rubber blokken oplegging									
	Conserveren staal oplegging									
	Vervangen geleiderailconstructie									
	Vervangen schuifconstructie geleiderail									
	Herstellen betonschade steunpunt									
	Vervangen Leuning									
	Conserveren leuning									
	Herstellen betonschade schampkant									
	Conserveren schampkant									
	Herstellen betonschade bovenbouw grote KW									
	Bovenbouw conserveren staal									
	Onderbouw betonschade herstellen									
	Tunneltechnische installaties vervangen									
	Bedienings- en besturingssysteem vervangen									
	Aandrijving vervangen									
	Grondkerende constructie conserveren									
	Grondkerende constructie vervangen									
	Grondkerende constructie betonschade herstellen									
	Herstellen betonschade bovenbouw kleine KW									
	Cleanen vluchtstrook									
	Vegen /cleanen wegdek									
	Bermverlaging									
	Onkruidsbestrijding									
	Herstraten wegdek									
	Afwateringsonderhoud									
	Naden en scheuren in wegdek									
	Gaten in wegdek/vluchtstrook									
	Onderzoek naar draagkracht onderlagen									
	Gladheidsbestrijding									
	Reinigen reflectoren en hmp bordjes									
	Reiniging bewegwijzering									
	Onderhoud thermoplast (wegenverf) / markering									
	Verkeersvoorzieningen VO (onverlichte/onoverzichtelijke locaties)									
	Verkeersvoorzieningen VO (verlichte/overzichtelijke locaties)									
	Lichtmasten en portalen									
	Geluidschermen/muren									
	Verzorgingsplaatsen									
	Kapotte hekwerken									
	Bomen snoeien									
	Baggeren veerverbindingen									
	Beschoeiing langs weg									
	Geleiderail onderhoud									
	Verlichtingsonderhoud algemeen									
	Verlichting in tunnels									
	Ontsnipperingsmaatregelen									
	Maaien bermen									
	Onderhoud watergangen									
	Zwerfvuil (opruimen en afvoeren anders dan op weg)									
	Opruimen vuil / voorwerpen op de weg									

	Vervangen mobiele bebakening								
	Vervangen hmp borden								
	Vervangen reflectoren								
	beschadiging aan talud herstellen								
	inspecties/schouwen								
	Bermophoging bij te groot hoogteverschil asfalt - berm								
	Onderzoek naar draagkracht bermen								
	beschadiging aan berm herstellen								

VOA-2.5.13.b/18 Veilig & irritatie-/verkeersarm uitvoeren van werk (WIU)(WIU)

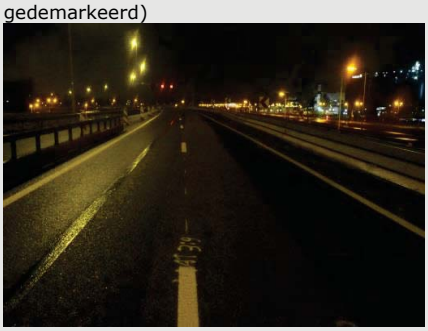
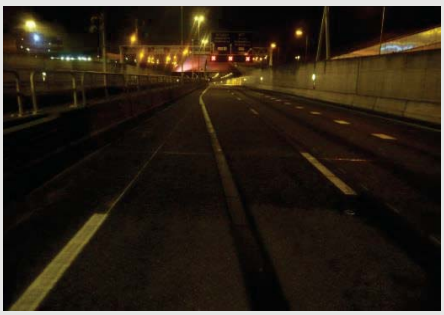


Doel	Borging van (verkeers)veiligheid voor zowel verkeersdeelnemers als wegwerkers door een veilige uitvoering van werk aan de weg bij aanlegprojecten en BOO.
Waarom	Bij Werk in uitvoeringssituaties (WIU) wordt aan weggebruikers gevraagd om alert te anticiperen op de tijdelijke situatie. Er worden hoge eisen gesteld aan het tijdig kunnen waarnemen van wegwerkzaamheden, de zichtbaarheid, leesbaarheid, navolgbaarheid van routekeuzes, snelheidsregime en de publieksgerichtheid van uitvoering. Het uitvoeren van wegwerkzaamheden mag geen aanleiding zijn tot irritatie en onaangepast rijgedrag
Hoe	Om een veilige uitvoering van het werk in uitvoeringsituaties te borgen wordt voldaan aan de volgende aspecten: • De Werk in Uitvoering situatie is conform CROW 96a en b ingericht • Vluchtstrook handhaven en bij voorkeur geen smalle rijstroken toepassen • Veilige uitvoering van het werk. Op de werkplek wordt conform ARBO-voorschriften gewerkt. • Slim plannen en voorbereiden en (gebundeld) uitvoeren van wegwerkzaamheden zodat irritaties en ergernissen bij weggebruikers worden voorkomen (Conform werkwijzer Minder Hinder)

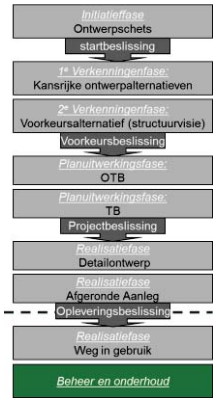
MINDER HINDER	**Slimme maatregelen die irritatie en ergernissen voorkomen**
Verkeersmanage-ment	• Optimaliseren doorstroming (bijvoorbeeld slim snelheidsregime, doelgroep stroken) • Verminderen verkeersdruk met dynamisch advies, omleidingsroutes • Effectiever afgestelde / extra voorzieningen (bijvoorbeeld VRI's, TDI's, DRIPS) • Dynamisch gebruik beschikbaar dwarsprofiel/kruispuntindeling • Extra doorstroming bevorderende voorzieningen: borden, verboden, hulpdiensten, regelscenario's verplaatsbare barriers, camera's, falcons, lussen
Mobiliteitsmanage ment	• Verleiden tot gratis/gereduceerd alternatief vervoer (Openbaar vervoer, fiets) • Alternatieven voor werken/Spitsmijden (E-werken, flexplekken, werktijden, thuiswerken) • Aantrekkelijke randvoorwaarden (fiscaal, extra kinderopvang, extra parkeervoorzieningen) • Optimaliseren bezetting verkeer (carpool, deelauto, collectieve taxi) • Slimmer vervoer (modal shift, ketenverplaatsing, belading, logistiek en overslag)
Communicatie	• Extra informatie vooraf aan weggebruikers (teletekst, tv, dagbladen, internet, free publicity, twitter/apps) • Tijdige route- en reistijdalternatieven op de weg (DRIPS, borden, tekstkarren, email, SMS) • Gerichte informatie vooraf aan bedrijven en transportorganisaties (factsheets, route-alternatieven) • Samenwerking met omgeving (serviceproviders, bedrijven, vervoerscoördinatoren) • Aangename informatie vooraf, tijdens en achteraf (smileys, reistijden ter plaatse, lengte werk, bedankje)
Publieksgerichte uitvoering	• Extra tijdelijke stroken en doorsteken ter bevordering van doorstroming (rechts/linksaf, bochtverbreding, geleidelijke slingers, extra belijning, verbeterde verkanting, pechhavens) • Extra maatregelen ter verkorting hinderperiode (tent, nachtwerk, weekendwerk) • (tijdelijke) inschuifkunstwerken ter verhoging doorstroming

• De opdrachtnemer verifieert of er aan de richtlijnen wordt voldaan.
• Random worden wegwerkzaamheden door middel van RQI-inspecties (VWM-inspecteurs) getoetst doorstroming, publieksgerichtheid en verkeersveiligheid. De inspecties zijn risico-afhankelijk en hebben als doel om maatregelen t.b.v. het herstellen van risicovolle situaties in kaart te brengen.
• Verkeersstops worden conform het vigerende protocol en in overleg met de meldkamer en hulpdiensten uitgevoerd.

Do:	• Werken achter afzetting • Verkeer langs werkvak geleiden • Wegwerkers dragen veiligheidskleding Verlichten nieuwe wegsituatie • Gebruik van zwaailichten bij inrijden	**Don't:**	• Onnodig lange afzetting waarachter niet gewerkt wordt • Werken in de veiligheidsruimte • Wegwerkers op rijbaan wegverkeer • Geen of onjuiste veiligheidskleding

	werkvak • Verlagen van snelheidslimiet (90 km/u of 70 km/u bij smalle rijstroken of wegwerkers naast rijstrook met open afzetting) • Geen (onafgeschermde) tijdelijke borden/masten binnen obstakelvrije zone • Eenduidige routering bij afsluiting op en afritten (‘idiot proof”) • Voldoende brede stroken en ruime slingers zodat afwikkeling binnen strook plaatsvindt • Aanduiding lengte werkvak • Bedanksmiley plaatsen • Voorkomen van irritatie door slim plannen en uitvoeren van wegwerkzaamheden • Tijdig informeren van weggebruikers zodat ze niet in een fuik rijden • Handhaven vluchtstrook • Ondubbelzinnige markering (alleen tijdelijke markering is zichtbaar bij wegwerkzaamheden) • Ruimte voor sneeuwberging		dragen • Onduidelijke borden of bewegwijzering aanbrengen • Niet afgeplakte permanente borden met bestemmingen die niet kloppen • Permanente borden die half over 2 tijdelijke rijstroken hangen • Verblinden verkeer • Geen verlaagd snelheidsregime doorvoeren • Te krappe slingers voor vrachtverkeer • Omleiding onduidelijk of onjuist aangeven • Bouwborden/ tijdelijke lichtmasten binnen de obstakelvrije zone plaatsen • Niet of onjuist plaatsen van barrier/afzetting • Verwarrende permanente en tijdelijke markering Niet tijdig mogelijkheid bieden aan weggebruikers om reisalternatieven te zoeken zodat ze in de fuik rijden bij onverwachte wegwerkzaamheden • Afzettingen niet conform kaders •
Risico’s	Onverwachte, onherkenbare en niet begrijpelijke informatie bij de uitvoering van wegwerkzaamheden verhogen het risico dat weggebruikers obstakels, wegwerkers en of weggebruikers niet of te laat waarnemen, leiden tot een onnodig verhoogde taakbelasting, onaangepast gedrag en verkeersongevallen. Voorbeeld: dubbele wegmarkering die verwarrend werkt voor weggebruikers (hier gedemarkeerd)  		
Bron:	CROW 96a en 96b Leidraad Integrale veiligheid voor projecten. Werkwijzer Minder Hinder Rijkswaterstaat, Kader verkeersveiligheid 2013, deel VVI; RQI-rapportages, SWOV Factsheet Werk in Uitvoering		

VOA-2.5.13.c Functie, vorm en gebruik in de beheersfase



Doel	Functie van de weg die voldoet aan de functie bij openstelling
Waarom	Een weg kan mettertijd zodanig veranderen dat de functie, vorm en/of het gebruik niet meer met overeenkomen met de oorspronkelijk ontwerpdoelstelling en de daaraan gekoppelde toekomstverwachting. Denk hierbij aan andere verkeersintensiteiten, andere verkeersstromen, ander verkeersgedrag, struiken in de objectvrije zone die uitgroeien tot bomen, nieuwe bebouwing langs de weg, nieuwe voertuigtechnologieën, versoberingsmaatregelen, slijtage, etc.
Hoe	Het is belangrijk om met een 5 jaarlijkse frequentie het gehele wegennet structureel door VWM te laten inspecteren op verkeersveiligheidsrisico’s (onderdeel VVI). Gevonden risico’s worden na overleg met de verantwoordelijke directeur van het regionale Onderdeel gerelateerd aan kosteneffectieve maatregelen en opgenomen in de programmering (RUPS). De onderwerpen zijn: • Ongevalspatronen (VOA-2.5.1a/VOA-2.5.2) • Hulpverlening (VOA-2.5.5/VOA-2.5.6) • Optionele normen (indien aanwezig VOA-2.5.6 /VOA-2.5.7 /indien aanwezig VOA-2.5.8) • Functie van de weg (VOA-2.5.9/VOA-2.5.12.a t/m VOA 2.5.12.g) • Dwarsprofiel en bermbeveiliging (VOA-2.5.12.k) • Geleiding en verkanting (VOA-2.5.12.h) • Inrichting knooppunten/aansluitingen (VOA-2.5.12.m) • Discontinuïteiten en rijstrookwisselingen (VOA-2.5.12.n) • Wegbeeld en inrichting (VOA-2.5.12.0 t/m VOA 2.5.12.t) • Beheer en onderhoud (VOA-2.5.13.a t/m VOA 2.5.13.c)

	• Onbedoeld gebruik van de weg (VOA-2.5.14) • Zelfredzaamheid (VOA-2.5.15) • Verkeers- en Netwerkmanagement (VOA-2.5.16 t/m VOA-2.5.19) • HF toets (verkeersgedrag; bouwsteen 2 VOA methodiek; rittenanalyses)		
Do:	• Analyseren van verkeersongevallen • Treffen van verbetermaatregelen • Toetsen of de hulpverlening binnen de gestelde wettelijke norm op ieder plaats op de netwerkschakel kan worden ingezet • Analyse van 0800 meldingen/klachten • Checken of de functie en inrichting van de weg nog steeds voldoet • Nagaan of het dwarsprofiel is vernauwd en of er geen gevaarlijke objecten staan binnen de obstakelvrije zone Nagaan of verkeer op aansluitpunten nog steeds veilig en vlot kan worden afgewikkeld • Toetsen of de I/C verhouding en verkeersstromen zijn gewijzigd en of dit bij discontinuïteiten leidt tot risicovolle manoeuvres • Toetsen van zichtbaarheid, leesbaarheid, geloofwaardigheid en dosering van tijdelijke borden/DVM • Inzichtelijk maken van veranderingen in de omgeving van de weg (zoals groen, bebouwing). • Nagaan of beheer en Onderhoud op peil zijn • Nagaan of de veiligheidsvoorzieningen voor weg gebruikers bij ongevallen voldoen • Waarborgen dat er geen files en terugslagfiles voorkomen • Waarborgen van homogene doorstroming en veilig en vlot uitgevoerde manoeuvres	**Don't:**	• Geen beeld van ongevalspatronen en verkeersveiligheidsrisico's. • Niet meer kunnen voldoen aan wettelijke verplichtingen ten aanzien van hulpverlening • Onafgeschermde bomen. masten en sloten binnen de obstakelvrije zone • I/c verhouding en inrichting van de weg past niet meer bij de functie van de weg • Werkelijk gereden snelheden overschrijden de toegestane max • Achterstallig beheer en onderhoud met risico's voor de weggebruiker • Weggebruikers op de rijbaan / tunnels die zichzelf niet in veiligheid kunnen brengen • Redresseerstroken die zijn afgebrokkeld en borden die weggereden/ niet meer te lezen zijn • Afleidende informatie langs de weg • Overkill aan borden (bordenbrij) • Oneigenlijk verkeer/dieren op de rijweg/ verlichting die niet werkt • Vrachtverkeer kan niet meer goed manoeuvreren bij discontinuïteiten • Files en terugslagfiles die zorgen voor grote snelheidsverschillen. • Essentiele DVM (kruisen, camera's, VRI) die niet adequaat functioneert
Risico's	Wanneer het zicht op actuele ontwikkelingen ontbreekt bestaat het risico dat de functie, vorm en/of gebruik van de weg niet langer voldoen aan de actualiteit. Hierdoor voldoet de weg niet langer aan de gehanteerde uitgangspunten, wat ongemerkt kan leiden tot extra verkeersonveiligheid.		
Bron:	Leidraad integrale veiligheid RQI-handleiding Kader verkeersveiligheid VVI		

IX.8 Infrastructuur (Onbedoeld gebruik en zelfredzaamheid)

Doel: het voorkomen dat de weg anders wordt gebruikt dan waar het ontwerp geschikt voor is en het bevorderen van de zelfredzaamheid van weggebruikers bij eventuele incidenten of calamiteiten.

VOA-2.5.14 Onbedoeld gebruik van de weg
VOA-2.5.15 Zelfredzaamheid weggebruikers

VOA-2.5.14 Onbedoeld gebruik van de weg

Doel	Het ontwerpen en inrichten van wegen zodat deze alleen voor het doel waarvoor ze ingericht zijn kunnen worden gebruikt.
Waarom	De rijweg mag alleen gebruikt kunnen worden in de functie waarvoor deze is ontworpen. Om te voorkomen dat er gevaarlijke situaties ontstaan, dient onbedoeld gebruik te worden voorkomen. Dit dient te worden geborgd door eenduidige informatievoorziening en het treffen van aanvullende voorzieningen. Vormen van onbedoeld gebruik van de weg die leiden tot ernstige ongevallen zijn: • Dieren op de weg • Andere vervoerswijzen op de weg (zoals voetgangers, tractoren) • Spookrijders • Snelheidsoverschrijdingen • Sluipverkeer
Hoe	De opdrachtnemer brengt risico's op onbedoeld gebruik van de weg in beeld en treft zo nodig voorzieningen om onbedoeld gebruik van de weg te voorkomen. Indien dit niet mogelijk is, worden in overleg met de opdrachtgever mitigerende maatregelen genomen voor het voorkomen/reduceren van het aantal verkeersslachtoffers. Hiervoor is het noodzakelijk om de

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">verkeersveiligheid periodiek te monitoren.

<u>Dieren op de weg</u>
De opdrachtnemer treft in natuurgebieden voorzieningen die het voor (groot) wild onmogelijk maken om op de rijweg te komen. De aanleiding voor het aanbrengen van dit soort voorzieningen is een bovengemiddeld aantal ongevallen met dieren (ter plaatse of in de nabije omgeving). Gedacht moet worden aan voorzieningen om dieren van de weg te houden (b.v. wildroosters, hekwerken) en/ of voorzieningen om het veilig oversteken van dieren mogelijk te maken (bijv. ecoducten, tunnels, looprichel, bermstrook op vaste brug, hek, haag of stobbenwal). De voorzieningen zelf dienen verkeersveilig te zijn uitgevoerd. Indien het niet mogelijk is om voorzieningen te treffen, dan moeten weggebruikers hiervoor tijdig worden gewaarschuwd en indien noodzakelijk moeten snelheidsbeperkende maatregelen worden genomen.

<u>Voetgangers</u>
Het oversteken over wegen waar met hoge snelheid wordt gereden leidt vaak tot ernstige ongevallen bij voetgangers. Indien hiertoe gerede kans bestaat (rijkswegen door bebouwde kom, ongelijkvloerse kruisingen, verzorgings-/ parkeerplaatsen, aansluitingen van wegen), dan valt het te overwegen om voorzieningen te treffen die het onmogelijk maken om over te steken. Voorbeelden zijn hekwerken en oversteekplaatsen of tunnels naar wegrestaurants. Juridisch moeten alle verkeersborden conform RVV1990 aanwezig zijn. Indien een logische voetgangers- of fietsroute door de stroomweg wordt onderbroken, kan er met andere wegbeheerders worden overlegd over een brug of tunnel.

<u>Spookrijders</u>
Voorkomen moet worden dat voertuigbestuurders het verkeerde deel van de weg op kunnen rijden (spookrijden). Het zicht op afrit en oprit moet eenduidig waar te nemen zijn door de weggebruiker. Voor openstelling van een weg moet de zichtbaarheid en positionering van markering en bebording in de praktijk in alle lichtsituaties worden getest. Maatregelen tegen spookrijden zijn bijvoorbeeld een doordachte inrichting van het kruispunt met het OWN, de aanwezigheid van verlichting, bebording, bebakening en markering (ga terug) en extra doorsteek tussen af- en toerit.

<u>Snelheidsregime</u>
De opdrachtnemer toont in de projectdocumentatie aan dat het snelheidsregime door de vormgeving van de weg en de bebording onder alle licht- en weersomstandigheden goed leesbaar / begrijpelijk/ navolgbaar is voor weggebruikers. De snelheidslimiet moet vooral geloofwaardig zijn. Dit wordt met name bepaald door de omgevingskenmerken en de inrichting van de weg. Indien desondanks structureel te hard wordt gereden treft de opdrachtnemer in overleg met de opdrachtgever snelheidsbeperkende maatregelen (bijvoorbeeld aanpassen omgevingskenmerken, inzet van handhaving).

<u>Sluipverkeer</u>
De opdrachtnemer draagt er in samenwerking met de wegbeheerder van het onderliggend wegennet zorg voor dat oneigenlijk gebruik (sluiproutes) wordt voorkomen en neemt noodzakelijke maatregelen (bv drempels, afsluitingen, vernauwingen, snelheidsreductie) voor het tegengaan van sluipverkeer. Maatregelen worden in overleg met de opdrachtgever en beheerder van het onderliggend weggennet geïmplementeerd en gemonitord. Veel doorgaand (sluip)verkeer op routes die daar niet geschikt voor zijn moet voorkomen worden.</td></tr>
<tr><td>Do:</td><td>• Er zijn maatregelen genomen om te voorkomen dat dieren en voetgangers, (brom)fietsers, landbouwverkeer, brommobielen toch op de rijbaan komen.
• De vorm en voorrangssituatie van het kruispunt is zodanig dat altijd een afslaande manoeuvre moet worden gemaakt om een toerit op te rijden of een afrit te verlaten.
• Structureel inspecteren van de functionaliteit van voorzieningen
• Indien nodig treffen van snelheidsbeperkende maatregelen
• Goed zichtbare / verlichte op-/afritten realiseren
• Sluiproutes afsluiten of onaantrekkelijk maken</td><td>Don’t:</td><td>• Dieren en/of onbedoelde gebruikerscategorieën gebruiken de rijbaan
• Onoverzichtelijke / slecht zichtbare op-/afritten
• Snelheidsregime past niet bij weginrichting of is niet leesbaar/ niet begrijpelijk
• Sluiproutes worden gebruikt als gevolg van onvoldoende doorstroming hoofdrijbaan of onnodig omrijden
• Verkeer neemt op- en afritten naar parkeer en verzorgingsplaatsen, tankstations en vluchtstroken om files te omzeilen
• Voetgangers / fietsers steken de weg over om niet te hoeven omlopen</td></tr>
<tr><td>Risico’s</td><td colspan="3">Het onbedoeld gebruik van de weg kan leiden tot zeer ernstige ongevallen, omdat er vaak sprake is van grote verschillen in snelheid, richting en massa. Bovendien zijn automobilisten niet voorbereid op de aanwezigheid, waardoor ze niet anticiperen op het gevaar.</td></tr>
<tr><td>Bron:</td><td colspan="3">RVV1990; Duurzaam Veilig</td></tr>
</table>

VOA-2.5.15 Zelfredzaamheid weggebruikers

Doel	In alle gevallen zijn gestrande weggebruikers in staat om zichzelf in veiligheid te brengen.		
Waarom	Bij een incident, ongeval of een pechgeval is het van (levens)belang dat de weggebruikers zich tijdig in veiligheid kunnen brengen. Het gaat dan enerzijds om het kunnen plaatsen van het voertuig buiten de rijdende verkeersstroom. Hiermee wordt het risico op aanrijdingen met het pechvoertuig, onverwachte remmanoeuvres door het overige verkeer en secundaire ongevallen (bijv. in een filestaart) ingeperkt. Anderzijds dienen inzittenden van een voertuig (pech/ongeval) zich naar een veilige locatie te kunnen begeven. Zo worden conflicten tussen rijdend verkeer en lopende/zoekende mensen voorkomen. De zelfredzaamheid dient eveneens geborgd te zijn bij wegwerkzaamheden waarbij delen van de weg zijn afgesloten middels een barrier.		
Hoe	De infrastructuur dient zodanig ontworpen te zijn, dat de zelfredzaamheid vanweggebruikers wordt geborgd: • Weggebruikers moeten zich kunnen redden zonder zichzelf en/of anderen in gevaar te brengen (vluchtstroken, vluchthavens, bermen) • De infrastructuur biedt bij een incident een veilig heenkomen of een logische en goed aangeduide vluchtroute (b.v. vluchtdeuren in tunnels, bruggen en geluidsschermen). • De weg moet voorzieningen hebben waarmee weggebruikers zich bij incidenten kunnen (laten) melden bij de meldkamer van hulpdiensten. Let daarop vooral op locaties zonder GSM bereik. • Voorkomen dat de vluchtstrook (volledig) onttrokken moet worden bij wegwerkzaamheden. Dit kan door verschuiving van de as van de rijstroken (naar links drukken) of door werkzaamheden zodanig te plannen dat onttrekken van de vluchtstrook niet nodig is (faseringen, werken tijdens nachtelijke uren). • Controleer het ontwerp op de aanwezigheid van alle mogelijke of eventuele belemmeringen voor inzittenden om zichzelf in veiligheid te brengen. • Controleer het ontwerp op de aanwezigheid van maatregelen of voorzieningen om de veiligheid van (gestrande) inzittenden te borgen.		
Do:	• Vluchtstroken aanwezig langs autosnelweg (ook in tunnels en WIU) • Vluchthavens aanwezig bij spitsstroken rechts, bij bus op vluchtstrook en op autowegen: ≤ 1.000m onderlinge afstand; ≥ 100 m lengte; ≥ 3,50 breed. • Aanwezigheid van berm om het pechvoertuig buiten de verharde rijbaan te kunnen plaatsen (toepassen vluchtruimte en bergingszone conform ROA 5.4.12) • Beveiligingsmaatregelen in tunnels, tunnelbakken, bruggen of geluidschermen, zoals vluchtroutes, vluchtdeuren, verkeerssignalering, omroepinstallatie conform wettelijke bepalingen. • In gebieden zonder mobiele ontvangst staan praatpalen voor het melden van pech, ongevallen en incidenten. • Afspraken maken met hulpdiensten m.b.t. bereikbaarheid werkvak • Bij wegwerkzaamheden vrijhouden van een strook van ± 2 meter voor calamiteitenvoertuigen en deze met schuine strepen markeren, aanbrengen flappaaltjes c.q. aanduiden dat het geen vluchtstrook is.	**Don't:**	• Geen of te smalle vluchtstrook • Realiseren van een tunnel, tunnelbak, brug of geluidsscherm zonder vluchtmogelijkheden voor inzittenden. • Vluchtruimte ontbreekt of is te smal • Wegontwerp waarbij gestrande weggebruikers geen veilige afstand tot het rijdende verkeer kunnen nemen. • Geen voorzieningen realiseren voor het melden van incidenten en ongevallen in gebieden zonder mobiele ontvangst • Geen scenario voorhanden bij ongevallen in tunnel • Defecte DVM (kruisen, DRIPS/GRIPS/Camera's/verlichting) bij tunnels, bruggen en spitsstroken niet conform de versoberingshersteltijden repareren. • Geen vluchthavens, vluchtstrook of calamiteitenstrook toepassen bij wegwerkzaamheden • Bij wegwerkzaamheden tijdelijke vluchthavens met > 1000 meter tussenruimte realiseren.
Risico's	Jaarlijks gebeuren ongeveer 200 ongevallen met voertuigen op de vluchtstrook. Vluchtstrookongevallen kennen een ernstiger afloop ten opzichte van de overige ongevallen op autosnelwegen. Er is ongeveer twee keer zo vaak sprake van een dodelijk slachtoffer of ernstig gewonde (Onderzoeksraad, 2003). Bij wegwerkzaamheden zonder vluchtvoorziening blijft het gestrande voertuig op de rechter rijstrook staan waar achterop komend verkeer op kan botsen en er ontstaan files waarbij in de staart aanrijdingen plaatsvinden.		
Bron:	ECE, European Agreement on Main Traffic Arteries (AGR), 2008 Onderzoeksraad voor de Veiligheid, Ongevallen op vluchtstroken, 2003 Rijkswaterstaat, ROA 2014 Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels, 2013		

IX.9 *Verkeersmanagement en netwerkmanagement*

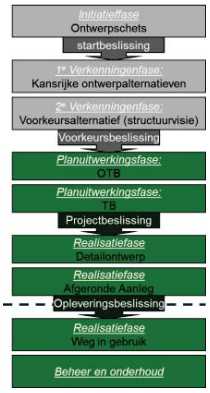
Doel: Een veilige vlotte doorstroming van het verkeer gerelateerd aan een optimale bereikbaarheid om verkeersveiligheidsrisico's als gevolg van snelheidsverschillen, onnodig zoekgedrag en onveilige afwikkeling/routering van het verkeer te voorkomen.

VOA-2.5.16 Voorkomen files en terugslag
VOA-2.5.17 Doorstroming en snelheidsverschillen (DVM)
VOA-2.5.19.a Bereikbaarheid
VOA-2.5.19.b Veilige wegenstructuur
VOA-2.5.19.c Veilige routekeuze en navigatie
VOA-2.5.20 Omleidingsroutes

VOA-2.5.16 Voorkomen files en terugslag

Doel	Voldoende en veilige doorstroming van het verkeer		
Waarom	Uit diverse onderzoeken blijkt een verband tussen enerzijds het verkeersveiligheidsniveau en anderzijds de intensiteiten en/of de I/C-verhouding (Kononov e.a., 2012; SWOV, 2013). Voldoende capaciteit op de toe- en afritten en kruispunten met het OWN is nodig om terugslag van wachtrijen tot op de hoofdrijbaan te voorkomen. Dergelijke terugslag zorgt voor onverwachte filevorming (een plotselinge wachtrij op een verder goed doorstromende hoofdrijbaan) en grote snelheidsverschillen tussen doorstromend verkeer en wachtrij. Ook op de hoofdrijbaan kunnen grote snelheidsverschillen optreden als gevolg van congestie. Te laat zichtbare en onverwachte files zijn het meest verkeersonveilig.		
Hoe	De Opdrachtnemer brengt I/C verhouding tijdens de ochtend- en avondspits in kaart op basis van een verkeersmodel voor de huidige situatie, 2020 en 2040 (SVIR), en toont aan dat er voldoende flankerende maatregelen zijn genomen om files en terugslagfiles te voorkomen (b.v. signalering / filestaartbeveiliging). Risico's worden vermeld in de projectdocumentatie. Indien de terugslagfiles worden veroorzaakt door problemen op het onderliggende wegennet, dan wordt in overleg met de wegbeheerders in het invloedsgebied gezocht naar passende maatregelen voor het vergroten van de capaciteit en/ of verminderen van de verkeersintensiteit		
Do:	• I/C verhouding in de maatgevende spits op stroomwegen ≤ 0,8 waarborgen • Voorkomen van terugslagfiles op het hoofdwegennet en onderliggend weggennet (signalering) • Plaatsen Lokale File Beveiliging (LFB) of waarschuwingssysteem op locaties waar een weggebruiker normaal gesproken geen file verwacht / onvoldoende zicht heeft op de filestaart. • Regelscenario's toepassen voor het omleiden van verkeer over geschikte alternatieve routes bij filevorming als gevolg van incidenten en ongevallen • Voldoende ruim wegprofiel realiseren dat het mogelijk maakt om bij wegwerkzaamheden en calamiteiten verkeer te kunnen afwikkelen zonder dat er filevorming optreedt • Verminderen van de intensiteit door toepassing van mobiliteitsmana-gement • Optimaliseren van zichtafstanden zodat weggebruikers in probleemsituaties hierop tijdig kunnen anticiperen; • Optimaliseren van de doorstroming op het onderliggend weggennet, toe-/afritten en verbindingswegen door het vergroten van de capaciteit en of verbeteren van de routering • Bij wegwerkzaamheden tijdig alternatieven aangeven en voorkomen dat weggebruikers onnodig in een file fuik rijden. • Verbeteren van routering van het verkeer en daaraan gerelateerde	**Don't:**	• I/C-verhouding >= 0,8 • Wachtrijen laten ontstaan op afritten of verbindingswegen die terugslaan tot op de hoofdrijbaan of onderliggend weggennet als gevolg van onvoldoende afwikkelingscapaciteit / bufferruimte. • Weggebruikers hebben geen./onvoldoende of te laat zicht op de filestaart • Onevenwichtige verkeersverdeling die tot files leidt • Niet beschikken over regelscenario's t.b.v. het oplossen van files bij incidenten, evenementen en groot onderhoud. • Wegafzettingen aanbrengen die bij een smal wegprofiel leiden tot files en langzaam rijdend verkeer. • Langzaam rijdend/ stilstaand verkeer op de hoofdrijbaan dat het invoegen vanaf de invoegstrook of manoeuvreren naar de uitrijstrook bemoeilijkt • Sluipverkeer stimuleren als gevolg van files op het onderliggend wegennet dat hiervoor niet is ingericht • Conflicten mogelijk maken met tegemoetkomend, kruisend en overstekend verkeer op regionale stroomwegen die onnodig leiden ongevallen/ files • Ontbreken van geloofwaardige structurele snelheidsverlaging op potentiele conflictpunten • Onnodig zoekgedrag stimuleren als gevolg van onduidelijke informatievoorziening

	informatievoorziening • Laten afvallen van linkerrijstrook bij rijstrookvermindering waardoor vrachtverkeer niet van strook hoeft te wisselen		• Wegcategorie is niet herkenbaar (conform Duurzaam Veilig) en leidt tot schoksgewijze afhandeling van verkeer. • Ongelijk verdelen van verkeer bij splitsing over het aantal rijstroken na de splitsing (kan leiden tot congestie)
Risico's	Files leiden tot snelheidsverschillen en zijn mogelijk voor de weggebruiker onverwacht (schokgolven, incidentele files). Voorbeelden van risico's zijn impulsreacties, onverwacht snel remmen en ongewenste rijstrookwisselingen.		
Bron:	Rijkswaterstaat, Handboek CIA, 2015 Rijkswaterstaat, Verkeersveiligheidseffecten en –risico's afbouwen filestaartbeveiliging, 2013 Leidraad DVM		



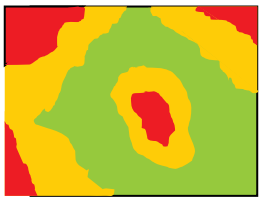
VOA-2.5.17 Doorstroming en snelheidsverschillen (DVM)

Doel	Weloverwogen afweging van toegevoegde waarde van DVM-maatregelen		
Waarom	Maatregelen op het gebied van Dynamisch Verkeersmanagement optimaliseren de doorstroming en informeren de weggebruiker. Klijnhout constateerde in een studie naar de verkeersveiligheidseffecten van MTM dat dit systeem een reductie oplevert van 16 procent in het totaal aantal ongevallen en dat 19 procent minder voertuigen betrokken zijn bij ongevallen. Daarnaast constateerde Klijnhout een vermindering van 36 procent in het aantal secundaire ongevallen, met name filestaart gerelateerd (Klijnhout, 1984 in RWS, 2013). Met het informeren van de weggebruiker wordt het verwachtingspatroon aangepast, zodat de weggebruiker beter op de naderende situatie kan anticiperen. Aandachtspunt is dat DVM-maatregelen zorgen voor extra aanbod van informatie in het wegbeeld. Voorkomen moet worden dat de weggebruiker te veel informatie tegelijk te verwerken krijgt. Het doordacht situeren en uitvoeren van de informatievoorziening is noodzakelijk.		
Hoe	De opdrachtnemer draagt er bij de inrichting van het rijkswegennet zorg voor dat op strategische punten in het netwerk maatregelen zijn genomen die waarborgen dat het verkeer gelijkmatig en met zo min mogelijk snelheidsverschillen doorstroomt. Dit wordt aangetoond door: • Het effect van voorgestelde DVM maatregelen te beschrijven tegen de achtergrond van doorstroming en verkeersveiligheid. Daarbij dient rekening te worden gehouden met het vigerende beleid ten aanzien van het afbouwen van DVM systemen • Het risico te beschrijven van punten in het netwerk met ongelijkmatige, verstoorde doorstroming en het doen van voorstellen voor het treffen van mitigerende maatregelen. Het beschrijven van het effect van maatregelen op de homogeniteit van doorstroming gebeurt door m.b.v. een verkeersmodel in relatie met: • Controle op de plaatsingscriteria van MTM, filebeveiligings- en waarschuwingssystemen, DRIPS/GRIPS, TDI's en camera's in richtlijnen. • Controle op de positionering van de DVM attributen in het wegbeeld om een overload aan informatie te voorkomen (zie ook VOA-5.2.12). Indien er sprake is van resterende risico's die in het ontwerp niet met DVM-maatregelen worden opgelost, dienen deze risico's te worden beschreven en dienen mitigerende maatregelen te worden getroffen (b.v. structurele mobiliteitsmaatregelen; toeritdosering t.b.v. verbeteren van de doorstroming op de hoofdrijbaan; aanpassen van het ontwerp).		
Do:	• Optimaliseren bewegwijzering (DVM/bebording) zodat verkeer ver van te voren en geleidelijk kan anticiperen op rijstrookwisseling); • Doseren toestroom door toeritdosering t.b.v. het vergroten van de doorstroming op de hoofdrijbaan • Plaatsen MTM-systeem bij rijbanen met ≥ 4 rijstroken en op andere locaties ter beperking van plotselinge snelheidsterugval ≥ 20 km/u (schokgolven) • Portalen zo plaatsen dat bij passeren het volgende portaal reeds zichtbaar is. • DRIPS/GRIPS zodanig positioneren dat deze niet afleiden bij taakverzwarende omstandigheden. • Gestandaardiseerde informatie tonen op DRIPS en GRIPS (conform richtlijn) • Beweegbare bruggen in voldoende mate beveiligen conform Kader veilig stoppen bij beweegbare objecten. • Dekkend opstellen van camera's op kritische punten in het netwerk bij spitsstroken, tunnels (> 500m),	**Don't:**	• Bewegwijzering (DVM/bebording) zodanig plaatsen dat ze te laat zichtbaar / niet leesbaar is voor weggebruikers, waardoor deze manoeuvres geforceerd moeten uitvoeren • Beletten doorstroming verkeer op de hoofdrijbaan als gevolg van invoegend verkeer vanaf de invoegstrook • Ontbreken van MTM-systemen op wegvakken met structureel grote snelheidsverschillen (> 20 km/uur) • Portalen te ver uit elkaar plaatsen waardoor de weggebruiker het overzicht verliest. Stilzetten of ongelijkmatig afwikkelen van het verkeer bij het uitvoeren van Groot Onderhoud en bij incidenten Niet of niet conform het kader veilig stoppen bij beweegbare bruggen beveiligen van beweegbare objecten • Onvoldoende zicht geven aan weggebruikers op verkeersinformatie en andere weggebruikers • Onvoldoende waarborgen van de doorstroming bij het uitvoeren van

	bruggen en categorie C en D wegen zodat er snel kan worden geanticipeerd op calamiteiten • Opstellen van DVM gerelateerde regelscenario's voor elk wegvak zodat DVM snel kan worden ingezet • Aanbrengen van routeinformatiepanelen en parkeerverwijssystemen • Verkeersregelinstallatie (aansluiting) afstellen op de verkeersstroom • Juist vaststellen van werkbare uren o.b.v. I/C verwachting (SPIN)		Groot Onderhoud en bij incidenten • Ontbreken van voldoende meerwaarde van DVM voor het verbeteren van de doorstroming. • Ontbreken van regelscenario's voor het verminderen van de verkeersdruk bij calamiteiten • Overkill van DVM-systemen in relatie met andere informatie in het wegbeeld
Risico's	Weggebruikers worden te laat gewaarschuwd en/of onderschatten de snelheid van langzamer rijdend verkeer stroomafwaarts waardoor er een grote kans is op onverwachte manoeuvres, abrupt remmen en ernstige ongevallen. Verkeersveiligheidseffect van MTM = 16% minder ongevallen.		
Bron:	Rijkswaterstaat, Leidraad toeritdoseerinstallaties, 2007 Rijkswaterstaat, Richtlijn plaatsbepaling DRIPS, 2007 Rijkswaterstaat, Kader camerabeleid hoofdwegennet, 2014 Rijkswaterstaat, Veiligheid spitsstroken, 2013 Rijkswaterstaat, Kader veilig stoppen bij beweegbare objecten Rijkswaterstaat Handboek CIA, 2011 SPIN		

VOA-2.5.19.a Bereikbaarheid

Doel	Realiseren van een logische en veilige opbouw van het wegennet
Waarom	Bereikbaarheid is naast concurrentiekracht, leefbaarheid en veiligheid één van de vier centrale thema's in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. In 2040 moeten steden en dorpen aan de kwalitatieve vraag van SVIR voldoen teneinde Nederland tot de top 10 van meest concurrerende economieën van de w ereld te laten behoren. Naast andere doelstellingen staat de 'deur tot deur' bereikbaarheid van essentiële locaties centraal.
Hoe	De kwaliteit van de bereikbaarheid van het ontwerp wordt bepaald door de lengte van de aanrijdroute en het daaraan gekoppelde verkeersveiligheidsrisico, door files, omrijden en andere vertragingen die het gemiddeld per km kost om een gebied te bereiken. • Als besloten is dat het wenselijk is om nieuwe infrastructuur te realiseren dan is het de vraag waar deze infrastructuur het best kan worden gerealiseerd. Dit leidt tot alternatieve ontwerpschetsen die vaak op basis van technieken als zeefanalyse of en Potential Surface Analyses (PSA) worden beoordeeld. Voor de VOA wordt de norm van de bereikbaarheidsdoelstelling SVV-II van < 15 minuten gehanteerd (Stroomweg-ontsluitingsweg afstand van 10 km). Als er geen andere mogelijkheden zijn zoeken weggebruikers bij langere aanrijdtijden sluiproutes. • Belangrijk is dat essentiële locaties binnen deze norm bereikbaar zijn vanaf de stroomweg

Zeefanalyse werkgebied	Zeefanalyse woongebied	Essentiële locaties (voorbeeld)
Werkgebieden 	Woongebieden 	Transferium Carpoolpunten Trein en Bus OV-fiets Centrum Ziekenhuis Hulpdiensten Congrescentra Voetbalstadion Natuurgebieden Grote industrieterreinen Kantoorgebieden Luchthavens

- Hoe langer de route hoe hoger het verkeersveiligheidsrisico voor de weggebruiker (expositie). Onnodig lange routes, in het bijzonder via het onderliggend wegennet, moeten daarom worden voorkomen.
- Veiligste route is de kortste route
- Stroomwegen zijn verkeersveiliger dan ontsluitingswegen (zie risicotabel). Rekening houdend met leefbaarheidsnormen moeten de stroomwegen daarom zo dicht mogelijk bij kernen worden gesitueerd.
- Het tracé van stroomwegen loopt buiten de kernen en bebouwde gebieden om (AGR).
- Wettelijk beschermde natuurgebieden moeten worden ontzien (Natura 2000)
- Ruiterpaden, fietspaden en wandelpaden mogen niet zomaar worden afgesneden. Indien omweg > 500 m dan tunnel of viadukt
- of voetgangersbrug inpassen in het ontwerp. Anders bestaat het gevaar van voetgangers/fietsers op de stroomweg (zie ook onbedoeld gebruik van de weg).

	De technische werkwijze voor het onderbouwen van de bereikbaarheid en benodigde wegcapaciteit is nader toegelicht in het Handboek Wegontwerp hoofdstuk 6.

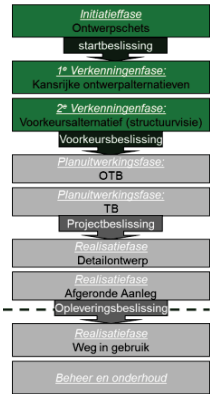
Do:	• Stroomwegen situeren buiten de bebouwde gebieden en beschermde natuurgebieden. • Stroomwegen zo dicht mogelijk langs kernen situeren • Bereikbaarheid realiseren van < 15 minuten • Stroomweg herkenbaar en geloofwaardig inrichten (conform VOA 2.5.12 a/b)	**Don't:**	• De afstand/tijd om bij een SW te komen erg groot /onnodig lang maken > 15 minuten • Stroomwegen door de bebouwde kom plannen. • Stimuleren gebruik stroomweg door voetgangers/fietsers • Kiezen van verkeerde wegcategorie / inrichtingskenmerken (VOA 2.5.12 a/b) • Onaantrekkelijk inrichten van de stroomweg (teveel afremmende maatregelen) zodat weggebruikers gaan omrijden / sluiproutes nemen

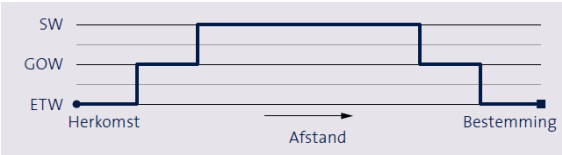
Stroomwegen kennen een lager verkeersveiligheidsrisico dan gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen. De wegenstructuur moet daarom zo zijn, dat men zo kort mogelijk op gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen verblijft en een zo groot mogelijk deel van de reis over stroomwegen rijdt.

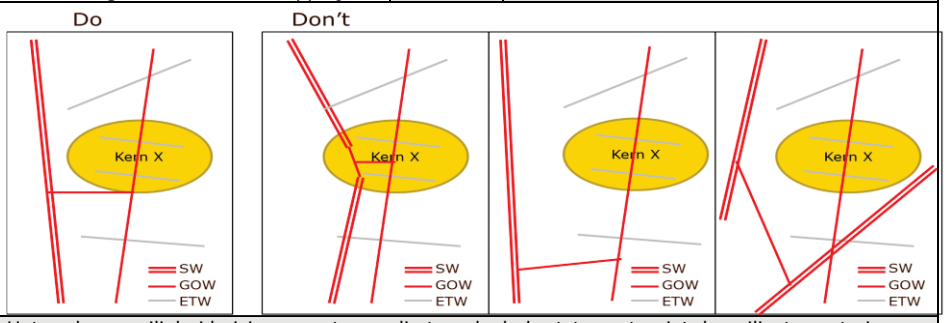
Maximumsnelheid	Aantal ernstige ongevallen per miljard voertuig km
30 km/h	137
50 km/h	199
70 km/h	31
60 km/h	238
80 km/h	52
≥ 100 km/h	22

Bron:	Dijkstra, En Route to Safer Roads, 2011; ECE, European Agreement on Main Traffic Arteries (AGR), 2008; SWOV, Promev: Proactief Meten van Verkeersveiligheid, R-2014-10, 2014

VOA-2.5.19.b Veilige wegenstructuur



Doel	Realiseren van een logisch, gebruiksvriendelijke en veilige opbouw van het wegennet
Waarom	Uit onderzoek blijkt dat weggebruikers de neiging hebben om te kiezen voor de snelste route, ongeacht het veiligheidsniveau (Dijkstra, 2011). De wegbeheerder moet daarom nastreven dat de snelste route ook de veiligste route is. Hiermee wordt als vanzelf de beste keus vanuit verkeersveiligh eid gemaakt. Stimuleer het gebruik van langzaam verkeer binnen verblijfsgebieden door deze zo groot mogelijk en aaneengesloten vorm te geven en de wegstructuur in te richten volgens duurzaam veilig.
Hoe	• Verblijfsgebieden zo groot mogelijk en aaneengesloten vorm te geven en de wegstructuur in te richten volgens duurzaam veilig. Hierdoor wordt langzaam verkeer binnen verblijfsgebieden gestimuleerd en hoeft zich niet onnodig te verplaatsen over ontsluitingswegen en stroomwegen. • Geleidelijk opbouwen en afbouwen van de snelheid gekoppeld aan de vormgeving en inrichting van de wegenstructuur. Hiervoor de routetoets toepassen. De opdrachtnemer borgt dat bij het doorrekenen van de effecten van gebiedsgericht benutten de verkeersveiligheidsdoelstellingen zijn meegenomen in de maatregelen voor het oplossen van verkeersknelpunten in het netwerk en het verbeteren van de doorstroming. Dit wordt gecontroleerd door te beoordelen: • Dat het tracé van stroomwegen buiten de kernen en bebouwde gebieden omloopt. Dit is zo benoemd in de Europese richtlijn AGR. • Dat de Routetoets goed is uitgevoerd. De werkwijze van de Routetoets met behulp van het 'DV-trappetje' is beschreven in SWOV (2014). Met de routetoets wordt gecontroleerd dat er zoveel mogelijk van de veiligste wegen in een route gebruik wordt gemaakt.  • De snelste route en veiligste route dienen zoveel mogelijk samen te vallen. Dit wordt gedaan door relevante gebieden te selecteren en te controleren hoe de snelste route verloopt (bijv. met behulp van een routeplanner). Wanneer dit ook de veiligste route is (zoveel mogelijk via stroomwegen), dan voldoet het aan het wensbeeld. • Potentiele sluiproutes verkeersluw maken of afsluiten zodat weggebruikers geen gebruik maken van wegen die niet ingericht zijn voor de afwikkeling van doorgaand verkeer. • Hanteer het verkeersmodel voor het detecteren van eventuele filelocaties in de spits (vermijden). Indien dit het geval is dan voorzieningen treffen die de doorstroming bevorderen. Dit kunnen infrastructurele maatregelen zijn maar ook verkeers- of mobiliteitsmaatregelen.

	• Inzetten van de methode van Gebiedsgericht Benutten om een effectieve benuttingsaanpak voor de verkeersproblematiek van het invloedsgebied op te zetten. Voor verkeersveiligheid dient daarbij te worden uitgegaan van de dimensionerings- en inrichtingskenmerken van Duurzaam Veilig.		
Do:	• Stroomwegen buiten de bebouwde gebieden om laten lopen (AGR). • DV-trappetje gebruiken om te waarborgen dat hoofdroutes minimaal gebruik maken van GOW's en ETW's. • Principe hanteren van snelste route = veiligste route. • Aaneengesloten verblijfsgebieden realiseren • Snelheidsopbouw en afbouw waarborgen conform 'DV trappetje'	**Don't:**	• Logische doorgaande hoofdroutes onderbreken met gedeeltes met een lagere wegcategorie. Zie voorbeelden. • Belangrijke routes deels via GOW's of ETW's laten gaan. • Ongewenst keuzegedrag stimuleren door filevorming tijdens de spits Snelle sluiproutes mogelijk maken die niet bedoeld zijn voor de afwikkeling van doorgaand verkeer
			
Risico's	Het verkeersveiligheidsrisico neemt onnodig toe als de kortste route niet de veiligste route is. Weggebruikers nemen de tijdwinst voor lief, ten koste van de veiligheid. Bij verblijfsgebieden die onnodig van elkaar zijn gescheiden moeten weggebruikers zich verplaatsen met andere vervoermiddelen of maken gebruik van wegen die daar niet voor zijn ingericht.		
Bron:	Dijkstra, En Route to Safer Roads, 2011 ECE, European Agreement on Main Traffic Arteries (AGR), 2008 SWOV, Promev: Proactief Meten van Verkeersveiligheid, R-2014-10, 2014		

VOA-2.5.19.c Veilige routekeuze en navigatie

Doel	Realiseren van een logisch, gebruiksvriendelijk en veilig gebruik van het wegennet door goede inrichting, juiste informatie-elementen en voldoende manoeuvreerruimte
Waarom	Weggebruikers moeten routeinformatie tijdig en gedoseerd kunnen waarnemen. Als informatie te laat leesbaar is of afgedekt wordt door vrachtverkeer kunnen weggebruikers niet meer tijdig reageren of worden er geforceerd rijstrookwisselingen doorgevoerd. Dit speelt met op locaties waar veel op en afritten/weefbewegingen worden uitgevoerd.
Hoe	Door in het wegontwerp uitdrukkelijk rekening te houden met de navigatietaken van de weggebruiker en de ontwerpen te controleren op begrijpelijkheid en volgbaarheid van de bewegwijzering. • Ontwerp bij locaties met veel weefbewegingen en/of veel vrachtverkeer strikt volgens de normen van de richtlijnen. Niet alleen wat betreft discontinuïteiten, weefvakken en bewegwijzering, maar op het hele wegbeeld, horizontaal en verticaal alignement en de totale informatievoorziening aan de weggebruiker. Weefvak ruim dimensioneren zodat er bij afdekken van informatie er toch nog voldoende tijd en ruimte is om zonder tijdsdruk van rijstrook te kunnen wisselen (conform richtlijn bewegwijzering). • Weefvakken i.v.m. zichtbaarheid situeren op recht stuk weg of zeer grote boog (R > 4000 m) • Vooraankondiging uitsluitend op hoge panelen (5 m) boven de weg en positioneren en uitvoeren conform C ROW-322. Niet meer dan 8 bestemmingen per doorsnede. • Binnen 2 km van het laatste keuzepunt moet de weggebruiker informatie tegenkomen die de gemaakte routekeuze bevestigd. Voorkomen dat weggebruikers die de doorgaande route als bestemming hebben te lang op rechterrijstrook blijven doorrijden en pas op het laatste moment doorhebben dat ze van rijstrook moeten wisselen. • Indien er meerdere bestemmingen zijn die dicht bij elkaar liggen bestemmingsverkeer via parallelbanen afwikkelen. • Vrachtverkeer bij keuzepunt niet meer dan 1 rijstrook laten wisselen. • Voorkomen van meer dan 2 rijstrookwisselingen van het verkeer binnen de turbulentieafstand van een weefvak of afrit. • Leveranciers van routenavigatiesystemen inlichten over de veranderde situatie bij openstelling van de weg om problemen bij weggebruikers die "blind" rijden op navigatiesystemen te voorkomen. • Plaats bewegwijzering zodanig dat kunstwerken het zicht niet belemmeren • Voorkom overkill aan informatie op drukke locaties

Do:	• Pas i.p.v. rechtstanden grote bogen toe. • Ontwerp / Inrichting strikt volgens ROA /Handboek Wegontwerp uitvoeren • Bewegwijzering uitvoeren conform CROW-322 • Niet meer dan 2 rijrichtingen tegelijk aanduiden (max 8 doelen) • Vrachtverkeer max 1 rijstrookwisseling laten maken • Grootste verkeersstroom rechtdoor laten gaan	**Don't:**	• Kunstwerken en voertuigen die het zicht op routeinformatie afdekken • Vooraankondiging te laat geven zodat verkeer geforceerd van strook moet veranderen • Vrachtverkeermeer dan 1 strook laten oversteken • Grootste verkeersstroom verplichten af te slaan • Ontbreken van blauwdruk voor het geven van alternatief routeadvies bij ongevallen • Bordenbrij aanbrengen die het de weggebruiker onmogelijk maakt om essentiële routeinformatie te herkennen • Bewegwijzering mag niet in omvang en context beperkt worden door het centraal stellen van landschap en /of kunstwerken
Risico's	Het verkeersveiligheidsrisico neemt onnodig toe als weggebruikers routeinformatie te laat herkennen. Dit leidt tot stressvolle situaties en impulshandelingen om toch nog de juiste route te kunnen volgen. Met name log en langzaam verkeer heeft in drukke situaties en bij krap wegontwerp moeite om een hiaat te vinden. Als manoeuvres te laat en over meer stroken moeten gebeuren vergroot dit het verkeersveiligheidsrisico voor het overige verkeer.		
Bron:	CROW-322 Richtlijn Bewegwijzering, 2014 Rijkswaterstaat ROA 2014; Handboek wegontwerp		

VOA-2.5.20 Omleidingsroutes

Doel	Het bieden van veilige alternatieve routes bij blokkeringen of stremmingen van een weg
Waarom	In geval van een afsluiting van een weg of wegvak moet de weggebruiker een andere route gaan kiezen om toch op de bestemming te komen. Het inzetten van alternatieve routes is een vrij zwaar middel. Dit levert extra taakbelasting bij de individuele weggebruiker op en op netwerkniveau is het wenselijk dat de meest veilige alternatieve route wordt gekozen (en sluipverkeer word t voorkomen). Voorkomen moet worden dat weggebruikers massaal zelf op zoek gaan naar alternatieve routes, met alle verkeersveiligheids-, leefbaarheids- en verkeersproblemen van dien. Door het aanwijzen van de grootschalige omleidingsroutes wordt de weggebruiker geleid via de best passende alternatieve route. Het is belangrijk om deze routes achter de hand te hebben wanneer zich calamiteiten (verkeersongevallen; incidenten), langdurige blokkades (Groot Onderhoud) of periodieke stremmingen (files) voordoen.
Hoe	Wat betreft omleidingsroutes is er onderscheid te maken in drie subcategorieën: • Grootschalige omleidingsroutes, opgenomen in regelscenario's t.b.v. omleiding bij incidenten • Uitwijkroutes (U-routes), aangewezen routes aangeduid met U-borden. • Omleidingsroutes bij Werk in Uitvoering Voor de drie categorieën gelden vergelijkbare werkwijzen en criteria. Opdrachtnemer overlegt met de verkeerscentrale, met andere wegbeheerders en belanghebbenden over alternatieve routes bij calamiteiten die snel en adequaat in gebruik kunnen worden genomen. Aangetoond wordt hoe regelscenario's worden ingezet, wie, wanneer, waarvoor verantwoordelijk is en eveneens wordt de geschiktheid van omleidingsroute aangetoond. Voor dit laatste punt geldt (voor alle drie de subcategorieën): • De omleidingsroute moet minimaal dezelfde functionaliteit (ontwerp en verkeersafwikkeling bieden dan de route waarvan wordt afgeleid. • De omrijdfactor is < dan 1,6. Als weggebruikers de omleidingsroute te lang/ongeloofwaardig vinden worden sluiproutes gezocht. • Er mogen geen files ontstaan op de omleidingsroute. Deze leiden tot onverwachte snelheidsverschillen en risicovol verkeersgedrag. • Kwetsbare verkeersdeelnemers moeten voldoende beschermd zijn op aansluitpunten van de omleidingsroute. • De omleidingsroute dient te voldoen aan de gestelde kwaliteitsvoorwaarden (Rijkswaterstaat routes bij verstoring, 2005) • Grootschalige omleidingsroutes zijn vastgesteld bij werk in uitvoering en/of in regelscenario's (incident management). • Bewegwijzering van omleidingsroutes voldoet aan CROW-222

Do:	• Omrijdfactor via de omleidingsroute is ≤ 1,6 in afstand t.o.v. de oorspronkelijke route • Omleidingsroute van gelijkwaardig niveau is beschikbaar • De aangewezen omleidingsroutes hebben voldoende kwaliteit (capaciteit en inrichtingskenmerken) om als alternatieve route te	**Don't:**	• Geen grootschalige omleidingsroute vastgesteld voor verkeer dat vaststaat op de hoofdroute • Grootschalige omleidingsroutes plannen via wegen die daar niet geschikt voor zijn. • Omleidingsroute plannen door woonwijk of gebiedsontsluitingsweg • Aansluitpunten stromen niet door zodat

	functioneren. • Op omleidingsroutes en parallelle routes wordt niet gewerkt • Aangeven uitzetten routenavigatie (indien noodzakelijk) • Voorkomen van overkill aan informatie en bouwborden zodat essentiële informatie niet wordt gemist. • Weghalen van overbodige borden en teksten (bordenbrij) • Continuïteit van de bewegwijzering: Weggebruiker wordt tot het einde van de omleiding begeleid.		er gevaar is voor terugslagfile op de hoofdrijbaan • Weggebruikers worden van de ene omleiding naar de andere gestuurd • Weggebruikers worden niet voorzien van essentiële informatie naar het oorspronkelijke doel in de verkeersinformatie op de omleidingsroute • Teksten op omleidingsborden wijken af van de in kaders vastgelegde standaard
Risico's	Weggebruikers begrijpen niet wat voor hen en het collectief de beste route is. Dit leidt tot onzekerheid, snelheidsverschillen, onverwachte manoeuvres en ongewenst verkeer op wegen met hoger verkeerrisico (sluiproutes of routes met kwetsbare verkeersdeelnemers). Als weggebruikers de omleidingsroutes te lang / ongeloofwaardig vinden worden sluiproutes gezocht. Bij onvoldoende afwikkelingscapaciteit ontstaan files en onverwachte snelheidsverschillen die het risico op (kop-staart)ongevallen verhogen. Onbegrijpelijke teksten en overkill aan borden leiden tot een hoge taakbelasting, het niet kunnen uitvoeren van de gewenste manoeuvres en het uit het oog verliezen van medeweggebruikers. De weggebruiker verwacht een alternatieve route met een geloofwaardige doorstroming en geen onvoorziene obstakels.		
Bron:	CROW-322 Richtlijn Bewegwijzering, 2014 Rijkswaterstaat, Protocol Omleidingen, 2005 Rijkswaterstaat, Werkwijzer Minder Hinder, 2011 Rijkswaterstaat, Alternatieve routes bij verstoring, 2005;		

X. Voorbeeld toepassing VOA-methodiek (niet bestaand risicovol project)

De werkwijze van Human Factors is uitgewerkt in een aparte Handreiking "Human Factors voor verkeersveiligheid in het wegontwerp van 25 juni 2015". In de handreiking zijn naast algemene informatie en werkwijze van Human Factors een drietal voorbeelden opgenomen van het toepassen van Human Factors in de verkenningen-, de plan- (OTB) en Beheer en Onderhoudsfase van een weg. De Human Factors toets wordt toegepast in de 2^{e} bouwsteen van de VOA-methodiek.

Voor het toepassen van de bouwstenen van de VOA-methodiek is het voorbeeld van de planfase (OTB) verder uitgewerkt. Dit gebeurt vanuit het perspectief van een opdrachtnemer. Deze past de VOA-risicomethodiek voor het eerst toe. Naast de technische onderdelen zijn ook de afwegingen en interactiemomenten beschreven richting directe opdrachtgever (Projectmanager RWS-GPO) en diens opdrachtgever (Directeur Netwerkontwikkeling RWS-Regionaal Onderdeel). Het voorbeeld is voor leerdoeleinden bewust **gechargeerd** door er veel risico's vanuit de verschillende attentiepunten in te verwerken.

Project Achtergrond:
Het betreft een project waarbij in een stedelijk gebied een weefvak wordt gerealiseerd. De Rijksweg ligt dichtbij een stad die de afgelopen jaren enorm is gegroeid. Hierdoor zijn de verkeersstromen zodanig toegenomen dat er vrijwel de hele dag voortdurend sprake is van files (zowel binnen als buiten de stad). De oude situatie met een afrit naar de stad (1,5 km stroomafwaarts) is daarom geoptimaliseerd door het toevoegen van een extra op- en afrit en een weefvak. Hierdoor kan het stadsverkeer eerder invoegen op de rijksweg en hoeft het niet via de binnenstad te rijden naar de oorspronkelijke toerit die ongeveer 1,8 km stroomafwaarts ligt.
Het uitvoegende verkeer kan vanaf de snelweg via de nieuwe afrit de nieuwe parkeer-voorzieningen, het stadscentrum en het ziekenhuis aan de rand van de stad beter bereiken.

Doelstelling: doel van het project is de beschikbaarheid en bereikbaarheid van de stad te vergroten en het verminderen van de filedruk.

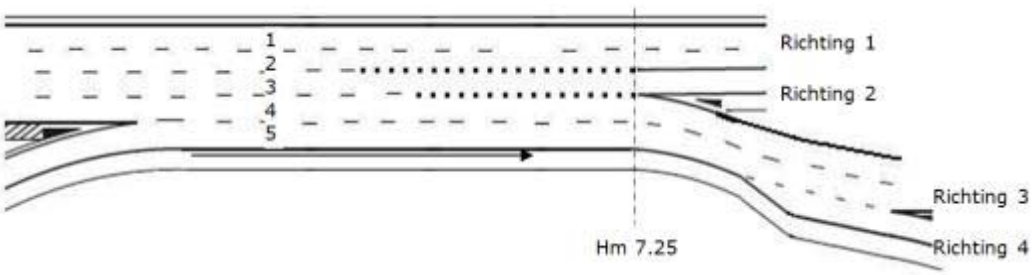
Visualisering weefvak:

Op basis van het voorkeursontwerp (goedkoopste oplossing die het snelst kon worden gerealiseerd) is het ontwerp van een complex weefvak verder uitgewerkt, waarin vanwege de inpassing in stedelijk gebied vier richtingen bediend moeten worden:

- Richting 1: hoofrijbaan autosnelweg
- Richting 2: afrit voor een aansluiting 1,5 kilometer verder in de stad (er volgt een 1,5 kilometer lange afrit)
- Richting 3: hoofrijbaan autosnelweg
- Richting 4: afrit voor de dichtstbijzijnde aansluiting voor de stad. Deze afrit sluit aan op een enkelstrooksrotonde waarop ook het fietsverkeer wordt afgewikkeld

Richting 1 en 3 zijn hoofdrijbanen van het autosnelwegennetwerk terwijl richting 2 en 4 als afritten voor bestemmingen in de stad fungeren. Het weefvak heeft vijf stroken en is 1.150 meter lang. De twee puntstukken voor de splitsing in drie banen (richting 1, richting 2 en de baan voor richting 3 en 4) bevinden zich op dezelfde locatie in de lengterichting (Hm 7.25). Ongeveer 50 meter verder volgt de afrit voor richting 4 (zie figuur BE.3-1). De onderlinge afstanden zijn opgenomen in tabel BE.3-2 waarbij ook de tijd in rijseconden ten opzichte van de splitsing in 3 richtingen is gegeven.

oost *west*



FiguurBE.3-1 Schets van het weefvak (de rijrichting is hier van links naar rechts)

Kenmerken van het weefvak en directe omgeving

Lengterichting	**Hectometer**	**Afstand tot de splitsing (m)[1]**	**Tijd bij 100 km/h (seconden)**
Beslissingswegwijzer	7.35	100	4
Uitvoeging (voor richting 4)	7.30	50	2
Splitsing (3 richtingen)	7.25	0	0
Voorwegwijzer I	6.65	-600	-22
Blokmarkering richting 2 en 3	6.50	-750	-27
Blokmarkering richting 1 en 2	6.44	-810	-29
Samenvoeging	6.10	-1150	-41
Voorwegwijzer II	5.95	-1300	-47

Tabel BE.3-2 Afstanden ten opzichte van het divergentiepunt
[1] Stroomafwaartse afstand positief; stroomopwaartse afstand negatief

Tabel BE.3-3, Overige kenmerken

De prognoses voor het betreffende weefvak laten zien dat de I/C verhouding de komende jaren hoog is (ongeveer 0.8 tussen 8.00 uur en 18.00 uur). Tussen 18.00 uur en 20.00 neemt de I/C verhouding af naar verwachting af naar 0.6 om daarna geleidelijk verder af te nemen naar minimaal 0.3 tussen 24.00 uur en 05.00 uur. Het aandeel vrachtverkeer is bovengemiddeld. Daarbij is er sprake van een behoorlijk aantal (veelal buitenlandse) vrachtauto's dat van rijstrook 4 naar rijstrook 2 en 5 moet wisselen.

De verwachting is dat het winkelend publiek veelal via de vrij korte toerit de stad verlaat. Met name in de richting van 1 (60%) en 2 (40%). Ongeveer 40% van het verkeer in de richting 1 takt in het weefvak af naar de autosnelweg in de richting 3 en afrit 4. Hiervan volgt 80% richting 3 en 20 % richting 4.

De toerit loopt ter plaatse van de aansluiting op het weefvak op i.v.m. het hoogteverschil (ca. 8 m) tussen hoofdrijbaan en laagste punt van de toerit.

M.u.v. de vluchtstroken aan de stadszijde wordt het dwarsprofiel conform de standaardmaatvoering van de ROA uitgevoerd. Door ruimtelijke beperking zullen de vluchtstroken aan de stadszijde versmald worden uitgevoerd, met direct achter de vluchtstroken een geleiderail en geluidsscherm (aan de stadszijde).

Direct achter de afrit in de richting 2 staan binnen de obstakelvrije zone enkele eeuwenoude platanen die karakteristiek zijn voor de stad. De plaatselijke milieulobby wenst deze koste wat kost te handhaven.

Parallel lopend aan de autosnelweg richting 3 bevindt zich aan de oostzijde langs de autosnelweg direct na de obstakelvrije zone van 13 meter een diepe watergang van 2 m voor het bufferen van oppervlaktewater.

Snelheidsregime is 100 km per uur. Dit i.v.m. beschikbare ruimte en milieuoverweging.
De weg loopt van Oost naar West

Er zijn niet afgeschermde lichtmasten opgenomen in de buitenbocht van de toerit en de afrit 4 richting stadscentrum.

Toepassen van de VOA-risico-methodiek is contractueel overeengekomen

Uitgangspunt en afbakening
De analyse vindt door de opdrachtnemer plaats in de fase na keuze van het voorkeursontwerp en voordat het eerste (OTB) ontwerp wordt aangeboden voor de pre- toetst door de opdrachtgever. De analyse vindt plaats in een zeer vroeg stadium waarin nog geen exacte informatie beschikbaar is over waar bewegwijzering komt en hoe de zichtafstanden precies zullen zijn. De ontwerper van de opdrachtnemer (ON) gaat daarom uit van standaardbewegwijzering, d.w.z. één beslissingswegwijzer voor het actiepunt en daarnaast twee hoge wegwijzers binnen het weefvak. Voor het checken van zichtafstanden gaat hij er voorlopig van uit dat de zichtlengtes conform de richtlijn zijn uitgewerkt, maar voor de zekerheid laat hij alvast simulaties doen en een geometrisch 3D uitwerken.

De projectleider van de ON krijgt van z'n ontwerpafdeling de eerste tekeningen aangeleverd. Deze zijn conform de vereiste maatvoering van 1:2000, maar te globaal uitgewerkt. Details (sloten, kunstwerken en bomen) zijn beschreven in de projectdocumentatie maar niet zichtbaar op de tekening. Ook zijn de tekeningen met lengte profielen vergeten, die verplicht moeten worden aangeleverd bij grote hoogteverschillen (> 6 m). Dat is niet conform de gestelde ontwerpeisen in het kader verkeersveiligheid.

Om de verkeersveiligheidsrisico's goed te kunnen beoordelen laat de projectmanager de ontwerpdocumenten aanpassen. Hij bedenkt daarnaast dat hij de risicobeoordeling het best vanuit een expertgroep van materiedeskundigen kan aanvliegen, met deskundigen op het gebied van verkeersmanagement, ontwerp, verkeersveiligheid en Human Factors. Dat garandeert een zo weloverwogen mogelijk eindresultaat.

Toepassen van de VOA-methodiek
Het proces wordt uitgevoerd in volgorde van de bouwstenen van de VOA-methodiek (zie hoofdstuk E.2).

Bouwsteen 1: Signaleren
Voor het signaleren van mogelijke knelpunten in het ontwerp wordt de checklist gehanteerd die opgenomen is hoofdstuk E.2. In tabel 4.3 zijn de aspecten weergegeven die relevant zijn voor de vroege planfase. De met gemarkeerde elementen zijn in beeld voor deze fase en voor de met gemarkeerde elementen

kan worden volstaan met een verificatie op eventuele veranderingen ten opzichte van de vorige ontwerpfase/besluitvorming.

Het is voor de projectleider de eerste keer dat hij de methodiek toepast. Hij neemt de attentiepunten daarom nauwgezet met de expertgroep door.

De punten die geen verkeersveiligheidsrisico zijn voor dit project slaat hij over, maar vermeldt dit wel voor de zekerheid op z'n checklist om achteraf discussie met de kritische projectmanager van RWS te voorkomen. Het laat bovendien zien hoe goed de ontwerpkaders zijn gevolgd zodat eventuele discussies over contractuele bepalingen goed kunnen worden gepareerd.

De projectgroep werkt in volgorde van de VOA (tabel E.4-1). Besloten wordt om het project op te knippen in logische stukken en deze apart te beoordelen (zie tabel 4.3):

- Algemene risico's die het hele ontwerp betreffen (hmp 4.5- hmp 8.9)
- Het weefvak (hmp 6.1- hmp 7.2)
- Toerit (rotonde platanenlaan naar weefvak; hmp 5.8a – hmp 6.1)
- Afrit richting 4 (naar rotonde in het stadscentrum hmp 7.2 e – hmp 8.0 e)
- Splitsing autosnelweg richting 3/ afrit richting 4 (hmp 7.2 – hmp 1. 8)
- Autosnelweg in richting 1 vanaf weefvak (hmp 7.2 – hmp 8.9)

De risico's zijn volgordelijk genummerd zodat ze in de volgende stap kunnen worden gelinkt aan een nadere onderbouwing, risicowaardering en verbetervoorstellen. Daarnaast is er een link opgenomen naar de contractueel overeengekomen verkeersveiligheidseisen.
Afgesproken wordt om de impact van attentiepunten te beoordelen vanuit het perspectief van de weggebruiker (verkeersveiligheidsprincipes en omstandigheden; zie VOA tabel 2) als ruwe aandachtspunten voor het doorlopen van bouwsteen 2 (human factors analyse).

NB: Om het voorbeeld niet onnodig lang te maken zijn ook de resultaten vanuit bouwsteen 2 in de tabel 4.3 verwerkt. Deze zijn in dit voorbeeld 'cursief' gedrukt en vervangen deels de tekst uit bouwsteen 1. De vervangen tekst uit bouwsteen 1 is doorgestreept.

Tabel 4.3: Checklist attentiepunten Weefvak XXX tussen km 4.5 en 8.9 alsmede toe en afrit naar het stadscentrum. V= vrachtverkeer; O= Ongeval; D=Duisternis; Z= Zon; F=Fiets

Risico-nr.	VOA Nr	Hm van	HM Tot	Omschrijving	Verwachtingspatroon	Waarnemen	Begrijpen	Kunnen	Willen	VerkeersdeelnemerOmstandigheden
				Algemeen						
geen	2.5.1.b Verwacht aantal ernstige ongevallen	4.5	8.9	Te verwachten ongevallen in het invloedsgebied Geen verandering in OTB t.o.v. voorkeurs-ontwerp. Het geaccepteerd risico blijft gelijk.	x	x	x	x	x	
geen	2.5.10 Topkader robuust wegontwerp	4.5	8.9	Het ontwerp is uitgevoerd conform de meest recente richtlijnen die zijn opgenomen in het Topkader. Bij de uitwerking van het project is zowel de ontwerpkennis van de opdrachtgever als de opdrachtnemer betrokken.	x	x	x	x	x	
geen	2.5.12.c Basiskenmerken wegontwerp	4.5	8.9	Veilige helling. Taluds zijn afgeschermd met geleiderail of bevinden zich buiten de objectvrije obstakelvrije zone	x			x		
geen	2.5.12.d Herkenbare overgangen	4.5	8.9	Overgang wegcategorieën is conform voorkeursontwerp en duurzaam Veilig. De overgangen zijn op ruime afstand eenduidig te herkennen (getoetst in verkenningsfase).	x	x	x	x	x	
n.v.t.	2.5.12.f	-	-	Parallel- en rangeerbanen						
geen	2.5.12.i Inpassing horizontale bogen	4.5	8.9	Boogstralen en rechtstanden weefvak, verkanting. Verkantingsovergang voldoen ruim aan de ROA-2014 richtlijn. Het verloop van bogen en toe-/ afrit wordt geaccentueerd	x	x		x		

				met beplanting.							
geen	2.5.12m Basisvorm overgangspunten	4.5	8.9	Uitwisselingspunten conform vigerende standaard ontwerprichtlijnen vormgegeven	x	x	x	x	x		
1	2.5.12.g Complexiteit van het verkeers-systeem	4.5	8,9	Het verkeerssysteem is complex voor weggebruikers (conform het door RWS geaccepteerde voorkeurs-ontwerp). Meer dan 2 rijstrookwisselingen vrachtauto's Betrekkelijk veel di- en convergentiepunten Weggebruikers moeten in korte tijd veel beslissingen nemen inzake snelheid, richting en keuze juiste rijstrook	x	x	x	x	x		
2	~~2.5.12.r Begrijpelijk-heid informatie~~	~~4.5~~	~~8.9~~	~~De hoeveelheid informatie is intensief, maar lijkt begrijpelijk (HF analyse noodzakelijk)~~	x	x	x	x			
3	2.5.20 Omleidingsroutes	4.5	8.9	Er is momenteel nog geen scenario voorzien voor het omleiden van het verkeer bij ongevallen of calamiteiten op het weefvak.	x			x			
				Weefvak							
4	2.5.11/ 2.5.12.l HF AGR / dwarsprofiel en bermbeveiliging	6.1	7.2	AGR-overeenkomst. De vluchtstroken zijn in verband met de beperkte ruimte en te krappe grondaankoop door RWS ongeveer 30 cm te smal uitgevoerd t.o.v. AGR (2.50 m) en 1.50 m te smal t.o.v. ROA (3.70 m). *Weggebruikers verwachten een veilige vluchtstrook maar de gerealiseerde vluchtstrook biedt deze veiligheid niet (schijnveilig)*	x			x			
5	2.5.12.c / 2.5.12.l Basiskenmerken ontwerp en dwarsprofiel / bermbeveiliging	6.1	7.2	Obstakelvrije afstand is een verkeersveiligheids-issue bij geluidsscherm. Het geluidsscherm staat meteen achter de geleiderail en vluchtstrook. Probleem als gevolg van te krappe grondaankoop RWS en achterliggend talud. I.v.m. ruimtegebrek geen berm langs geluidsscherm.	x			x			
6	HF/ 2.5.15 Zelfredzaamheid weggebruikers	6.1	7.2	*De te smalle vluchtstrook biedt schijnveiligheid weggebruikers kunnen geen goed heenkomen zoeken in de berm (deze ontbreekt). Geen vluchtdeuren in geluidsscherm*			x	x			
7	2.5.12.b Ontwerp-snelheid	6.1	7.2	Ontwerpsnelheid van 100 km (conform voorkeursontwerp). In de praktijk zal deze snelheid overdag niet worden gehaald op het weefvak i.v.m. te verwachten I/C.	x			x			
8	2.5.12.c Basiskenmerken wegontwerp	6.1	7.2	Verlichten discontinuïteiten. Er is geen verlichting voorzien langs de rijksweg en route 3 in verband met kostenbesparing (o.m. PEV). Ter plaatse van de toerit en langs het geluidscherm zou dit vanuit verkeersveiligheidsoptiek wel verstandig zijn (projectmanager RWS wijst dit af)	x	x					
9	2.5.12.n Discontinuitiet en rijstrookwisseling	6.1	7.5	Discontinuiteit: Weefvak M.u.v. van wisselen rijstrook naar afrit richting 4 (nodig 5 * 250 m = 1250 m / beschikbaar 1200 m vanaf het convergentie toerit), voldoet de lengte van de rijstrookwisseling aan ROA min. norm	x			x			
10	2.5.19.c Veilige routekeuze en navigatie en *HF*	6.1	7.2	*De beschikbare lengte voor het veilig uit kunnen voeren van manoeuvres is onvoldoende* *Er zitten in het weefvak teveel tegenstrijdige elementen met wat bestuurders in het algemeen mag verwachten. Deze leiden tot extra turbulentie, onnodig omrijden en stress. Zie verwachtingspatroon*	x			x			
geen	~~2.5.12.n~~	~~6.1~~	~~7.2~~	~~De turbulentieafstanden overlappen elkaar niet (m.u.v. afrit richting 4). Technisch moet het allemaal kunnen (standpunt uitgangpuntennotitie)~~	x			x			
11	2.5.12.n *Discontinuïteiten en rijstrookwisse-*	6.1	7.2	*Weggebruikers verwachten geen weefvak dat in drie richtingen splitst (richting 1, 2 en 3/4)* Rijstrookwisselingen zijn complex en kritisch	x	x		x	x	V	

	lingen en HF			(max 5 en gemiddeld 2/3). Grote verkeersstroom met veel vrachtverkeer dat aftakt vanuit richting 1 naar richting 3. Dit verkeer kruist de grote verkeersstroom vanuit de toerit naar de richting 1/2 *Bestuurders moeten invoegen in kleine hiaten tussen het logge lange vrachtverkeer en inschatten of andere verkeersdeelnemers ook van rijstrook wisselen.* *Door een combinatie van verschillen in bekendheid met het weefvak en rijstijlen neemt de kans op conflicten toe*							
12	HF/2.5.12.n Discontinuïteiten en rijstrookwisse-lingen			*Vrachtwagenchauffeurs die meerdere rijstroken moeten opschuiven zullen i.v.m. de kleine hiaten zo snel mogelijk met weven beginnen (desnoods geforceerd). Zij hebben bij rijstrookwisseling meerdere keren te maken met een dode hoek.*	x	x		x	x		
13	2.5.12.o HF Geloofwaardig-heid	6.1	7.2	~~Risico vormgeving van het unieke weefvak en informatievoorziening richting weggebruiker wordt in stap 2 onderzocht vanuit HF.~~ Het weefvak is zeer complex vormgegeven en past niet in het verwachtingspatroon van weggebruikers. De bestemmingen op de borden en de bijbehorende rijstrook worden mogelijk niet of te laat waargenomen/begrepen door bestuurders.	x	x	x	x			
geen	2.5.12.p Aanwezigheid/opv allendheid informatie	6.1	7.2	Situering borden conform Richtlijn bewegwijzering	x	x	x	x			
14	*HF*			*In dit weefvak worden hoge wegwijzers in bepaalde gevallen afgedekt door het vrachtverkeer doordat er meer dan twee richtingen op de wegwijzer worden aangeduid. Zie waarnemen*	x	x		x			
15	2.5.12.q Zichtbaarheid en zichtafstanden	6.1	6.1	Het zicht op borden en verkeer bij de toerit is beperkt omdat het geluidsscherm een deel van verkeer afdekt waardoor de verkeerssituatie op het weefvak pas laat zichtbaar is. Dit wordt verder bemoeilijkt door de lagere ligging van de toerit t.o.v. de rijksweg	x	x	x	x			
16	2.5.12.q Zichtbaarheid en zichtafstanden	7.2	7.2	Het zicht op borden en verkeer bij de splitsing wordt enigszins beperkt door het geluidsscherm (vooral voor het verkeer op rijstrook 4 en 5).	x	x	x	x			
17	HF/2.5.16 Voorkomen files en terugslagfiles	6.1	7.2	*Bestuurders die bij file op strook 3 rijden en invoegen tussen het stilstaande verkeer op strook 2 en 4 zijn bij het invoegen laat zichtbaar en hebben een groot snelheidsverschil met het verkeer op deze rijstroken*		x	x		x		
18	2.5.12.s Wegbeeld en misleiding	6.1	7.5	Laagstaande ondergaande zon (Z) in westelijke richting beïnvloedt de mate waarin weggebruikers medeweggebruikers en bebording kunnen waarnemen.	x	x		x			Z
19	2.5.14 HF Onbedoeld gebruik van de weg	6.1	7.2	Bij ongevallen (O) in het midden van het weefvak is er een kans op eilandvorming (verkeer dat links en rechts langs de ongevalsplek rijdt) en voetgangers die tussen het verkeer een goed heenkomen moeten zoeken naar de vluchtstrook/berm. *Door de vele rijstroken en richtingen is het weefvak moeilijk te overzien bij incidenten en ongevallen. Dit vergroot het risico op vervolgongevallen*	x	x	x	x	x		O
20	2.5.15 Zelfredzaamheid weggebruikers	6.1	7.2	De zelfredzaamheid bij het geluidscherm is kritisch i.v.m. de smalle vluchtstrook (schijnveiligheid) en ontbreken van berm en adequate vluchtruimte.	x			x			
21	2.5.16 Voorkomen files en terugslagfiles	6.1	7.2	De i/c verhouding op het weefvak ligt op de kritische grens van 0.8. Omdat er veel weefbeweging en kruisingen zijn van log vrachtverkeer en winkelend verkeer is de	x	x	x	x	x		

				kans op snelheidsverschillen, files en langzaam rijden verkeer groot en vrijwel zeker bij ongevallen en calamiteiten. *Een opstopping op rijstrook 3 zich vrijwel altijd zal uitbreiden naar rijstrook 2 en 4*							
22	2.5.19c Veilige routekeuze en navigatie	6.1	7.2	routekeuze is voor met name voor ter plaatse onbekende weggebruikers een probleem omdat er door de vele weefbewegingen goed gelet moet worden op het verkeer en informatie laat zichtbaar is en er meer dan 2 rijrichtingen tegelijk worden aangeduid	x	x	x	x			
23	HF	6.1	7.2	*Weggebruikers met navigatiesystemen die niet toegerust zijn op deze complexe situatie of waarvan het systeem niet is bijgewerkt zullen in tijdnood komen als ze terugvallen op borden met een grote kans op onvoorzichtige/onvewachte manoeuvres of omrijden*	x		x	x			
				Toerit vanaf rotonde platanenlaan naar weefvak							
24	2.5.12.a Wegcategorise-ring	5.8a	5.8a	Bestaand en ondergedimensioneerde rotonde op de gebiedsontsluitingsweg ter plaatse van de platanenlaan in het centrum kan de verwachte verkeersstroom tijdens spits niet aan	x			x	x		
25	2.5.12.m Bassivormen uitwisselings-punten	5.9.a HF	5.9.a	Fietsers (F) moeten zich op de rotonde bij file door het op het fietsstrook staande en optrekkende verkeer wurmen. *De kans bestaat dat vrachtwagens die afslaan richting autosnelweg doorgaande fietsers op de rotonde over het hoofd zien (dode hoek)*	x	x	x	x	x	F	
geen	2.5.12.j Verticaal alignement Vormgeving horizontale bogen	5.9a	6.1a	Het verticaal alignement toerit voldoet met 3% aan de ROA-norm. De te verwachten snelheidsterugval voor vrachtverkeer (V) is < 20 km/uur	x		x			V	
26	2.5.12.i Vormgeving horizontale bogen	6.1	6.1	Het zicht vanuit de toerit op het verloop van het weefvak wordt beperkt door het geluidscherm (conform voorkeursontwerp)	x	x	x				
27	2.5.16/HF Voorkomen files en terugslagfiles	6.1	6.1	Weggebruikers kunnen als gevolg van de filevorming onvoldoende accelereren op de toerit en invoegstrook en voegen met te lage snelheid in tussen verkeer dat zich met hoge snelheid verplaatst op rijstrook 5. Invoegen weefvak in de spits vanuit bijna stilstand.	x			x	x		
28	2.5.12.i Vormgeving horizontale bogen	5.9.a	6.0 a	Lichtmasten langs de toerit staan in de buitenbocht (dus aanrijgevoelig)		x					
29	2.5.12m / 2.5.16 Bassivormen uitwisselings-punten; Voorkomen files en terugslagfiles	5.9.a	6.1a	Bij sluitingstijd van winkels in de spits biedt de enkelbaans toerit te weinig buffercapaciteit om file vorming te voorkomen. Er treedt filevorming op die terugslaat naar de rotonde Plantanenlaan	x			x			
				Afrit richting 4 (stadscentrum)							
geen	2.5.12.c Basiskenmerken wegontwerp	7.2.e	7.9.e	Verlichten discontinuïteiten. Uitvoegstrook richting 4 wordt in zijn geheel voorzien van verlichting aan binnenzijde boog	x	x					
30	2.5.12.l 2.5.12.p Dwarsprofiel en bermbeveiliging Aanwezigheid/ opvallendheid info	7.2e	7.9.e	Langs afrit 4 zijn er aan de stadszijde langs de vluchtstrook een esthetische met bloemen beplante zachte bermen toegepast (besluit 4711, overleg gemeente) in verkenningsfase. Zachte bermen zijn niet verkeersveilig		x					
31	2.5.12.p Aanwezigheid/ opvallendheid info	7.9e	7.9^{e} HF	In de berm bevindt zich, in de objectvrije zone, vlak bij de rotonde een niet afgeschermd groot ' Welkom'-bord met een aantal onderborden t.b.v. routering hotels en horeca (besluit 4712, overleg gemeente) in verkenningsfase. ~~Dit bord leidt de aandacht mogelijk af van de rijtaak.~~	x	x					

				Vanwege het dicht op de rotonde gesitueerde welkomstbord met afleidende onderborden en veelheid aan informatie richten bestuurders hun aandacht niet of onvoldoende op het verkeer op de rotonde.							
32	2.5.12m Basisvormen uitwisselings-punten	8.0e	8.0e	Bij rotonde aan eind van afrit 4 hoofdstraat geen apart vrijliggend fietspad (F). Geïntegreerd i.v.m. ruimtegebrek. *De kans bestaat dat vrachtwagens die afslaan richting stadcentrum doorgaande fietsers op de rotonde over het hoofd zien (dode hoek) of raken tijdens het manoeuvreren*		x		x		F	
				Splitsing autosnelweg richting 3 / afrit richting 4							
33	2.5.12.s Wegbeeld en misleiding	7.2e	8.0e	De lichtlijn bij afrit 4 misleidt 's nachts (D) mogelijk het verkeer dat de onverlichte splitsing 3 volgt.	x	x	x	x			D
34	2.5.15 Zelfredzaamheid weggebruikers	1.0	1.8	Niet afgeschermde watergang met een diepte van 2 meter, net buiten de objectvrije zone (ROA-VIB)				x			
35	HF	7.2e		*Weggebruikers verwachten niet dat de splitsing tussen richting 3 en 4 zo snel (na 50 meter) volgt op een andere splitsing. Het begrijpen van de situatie wordt bemoeilijkt doordat de middelste strook tussen twee hoofdrichtingen fungeert als uitrit. Bestuurders verwachten geen uitrit in het midden. Dit geeft verwarring voor bestuurders die deze afrit willen nemen. Bestuurders hebben door het geluidscherm dat de splitsing afdekt pas laat zicht op de situatie.*	x	x	x	x			
				Autosnelweg vanaf weefvak in richting 2							
36	2.5.12.l Dwarsprofiel en berm-beveiliging	7.2	7.5	Obstakelvrije afstand . Ter plaatse van de platanen in rijrichting 2 staat bomenrij binnen de obstakelvrije zone van 5 meter. Volgens ROA zou dit 13 meter moeten zijn.	x			x			

Al met al is het een lange lijst geworden met grote en kleine risico's en dan moet de HF beoordeling in bouwsteen 2 nog worden uitgevoerd. Veel risico's zijn ook nog eens aan elkaar gerelateerd. Eigenlijk schrikt iedereen ervan. Wat nu?

Het lijkt niet wijs om de risico's onder de pet te houden of mooier te maken dan ze daadwerkelijk zijn, want dan komen ze toch wel aan het licht bij de VerkeersVeiligheidsAudit of toets. Niet zo handig dat een dergelijke actie niet al in de verkenningsfase is uitgevoerd dan was er waarschijnlijk een heel ander ontwerp uitgerold.
De projectleider besluit om de Human Factors beoordeling gewoon door te laten gaan (moet toch en uitstel kost tijd) en tegelijkertijd intern in overleg te gaan met de Algemeen Directeur omdat hij aanvoelt dat de uitgangspunten voor het project wel eens heroverwogen zouden kunnen gaan worden en dit vrijwel zeker impact zal hebben op het met Rijkswaterstaat overeengekomen contract (m.n. kosten/doorlooptijd en daaraan gerelateerde bonus).

Tegelijkertijd agendeert hij het volgende overleg met het projectteam om het proces van onderbouwing te agenderen en verdere stappen te plannen.

Bouwsteen 2: Human Factors

Omdat er nog geen definitieve bewegwijzering in het OTB is opgenomen gaat de HF deskundige bij de analyse uit van een standaardbewegwijzering, d.w.z. één beslissingswegwijzer voor het actiepunt en daarnaast twee hoge wegwijzers binnen het weefvak. Hij gaat er eveneens vanuit dat de zichtafstanden conform de ROA-richtlijnen zijn vormgegeven. De projectleider bevestigt dit.

De HF-deskundige start de volgende dag al met het uitvoeren van de beoordeling op basis van de verkeersveiligheidsprincipes (zie tabel 2) en neemt de attentiepunten die door de projectgroep zijn opgesteld (tabel 4.3) daarin mee. Zijn aandacht wordt vooral getrokken door de complexiteit van het weefvak. Hij besluit om hiermee vandaag te starten. Hieronder zijn verslag. De analyse van het weefvak is gedetailleerd beschreven in voorbeeld 2 van het Kader verkeersveiligheid deel B bijlage A.5

Op basis van het verslag scherpt hij de tekst bij de attentiepunten aan.

7. Conclusie
De inschatting aan de hand van de VOA methodiek leidt tot de volgende hoofdconclusies voor het weefvak:

- De inrichting van het weefvak wijkt af van de verwachtingen van bestuurders
- Er zijn problemen met zicht door vrachtverkeer dat bewegwijzering afdekt
- Door het grote aantal keuzemogelijkheden, de grote hoeveelheid informatie en de te verwachten verkeersbewegingen met veel vrachtverkeer is de rijtaak complex, wat kan leiden tot tijdnood en het nemen van risico's (paniekreacties).
- Files op rijstrook 3 zullen zich vrijwel zeker uitbreiden naar rijstrook 2 en 4 en leiden tot grote snelheidsverschillen met verhoogde ongevalskans
- Weggebruikers die als gevolg van een calamiteit uitwijken naar de te smalle vluchtstrook ter plaatste van het geluidsscherm zijn daar niet veilig terwijl men dit wel denkt (schijnveiligheid). Men kan bovendien de weg niet verlaten (geluidsscherm). Dit verhoogt de ongevalskans aanzienlijk.

De combinatie van deze factoren leidt tot een sterk verhoogde ongevalskans in dit weefvak. Ongevallen kunnen bovendien op een ongunstige plaats midden in het weefvak ontstaan waardoor de afwikkeling slechter en minder veilig is.

De toerit en afrit van en naar het stadscentrum zijn op soortgelijke wijze beoordeeld: Hoofdconclusies voor de toerit:

- Er zijn serieuze zicht- en oriëntatieproblemen op het verkeer voor weggebruikers die vanaf de toerit naderen. Mede door een hoge bezettingsgraad op de toerit vertaalt zich dat in een te lage snelheid bij invoegen op het weefvak. Dit verhoogt het risico op kopstaart en flankongevallen.
- Bij stilstaand verkeer op de rotonde onder aan de toerit zullen fietsers zich tussen stilstaande voertuigen begeven. Dit leidt tot een verhoogde ongevalskans met voertuigen die helemaal of deels op de fietsstrook stilstaan of net optrekken.
- Afslaande vrachtwagens zien fietsers mogelijk over het hoofd (dode hoek) op de aansluitpunten met het onderliggend weggennet

Hoofdconclusie voor de afrit:

- De rijtaak voor splitsend verkeer in de richting route 4 is uiterst complex. Deels wordt deze complexiteit veroorzaakt door zichtproblemen in combinatie met strookwisseling op een te korte ruimte.
- De lichtlijn bij afrit 4 misleidt 's nachts het verkeer dat de onverlichte splitsing 3 volgt. Dit leidt tot oriëntatieproblemen en verhoogt het risico op enkelzijdige ongevallen en onverwachte manoeuvres bij de afrit richting 4.

De HF deskundige werkt de tabel die opgesteld is in stap 1 bij met conclusies uit 'de HF-analyse. De meest in het oog springende wijziging is dat het ontwerp van het weefvak dat redelijk aan de ontwerpnormen voldoet na het doorlopen van bouwsteen 1 en de HF beoordeling veel risicovoller is dan gedacht. De HF deskundige signaleert de projectleider dat bouwsteen 2 is afgerond en rapporteert zijn bevindingen.

Nogal bedrukt neemt de projectleider na het gesprek met HF deskundige contact op met de Algemeen Directeur van het ingenieursbureau en licht de belangrijkste afbreukrisico's mondeling toe. De Algemeen Directeur wil zelf de conclusies en potentiële aanbevelingen zien voordat er contact wordt opgenomen met de projectorganisatie van de opdrachtgever. Hij vindt het belangrijk dat de relatie met de opdrachtgever niet onnodig onder druk wordt gezet door overtrokken of onderbelichte risico's. Tegelijkertijd laat hij de contractmanager uitzoeken wat de bedrijfsrisico's zijn in relatie met het contract en de daarin opgenomen eisen en randvoorwaarden. De risico's bieden het bureau de mogelijkheid om de projectopdracht (op kosten van RWS) uit te breiden en zijn ook vanuit PR-optiek belangrijk voor het imago van z'n bureau. Bovendien komen de risico's toch aan het licht bij de VerkeersVeiligheidsAudit en dat kost dan weer extra doorlooptijd (= minder bonus). Omdat hij echter niet weet hoe de opdrachtgever (RWS-GPO) zal reageren wil hij zo weinig mogelijk tijd verliezen en de eindrapportage nog deze week zien.

De contractmanager bevestigt dat geïnventariseerde risico's niet conflicteren met contractuele overeengekomen voorwaarden die door opdrachtgever RWS-GPO zijn opgesteld. Er wordt

keurig voldaan aan de contract-eisen, voorkeursontwerp en randvoorwaardelijke besluiten. De risico's liggen daarom niet bij de opdrachtnemer.

De projectleider roept de projectgroep bij elkaar en praat deze bij, waarbij de additionele bevindingen van de HF deskundige vanuit bouwsteen 2 worden meegenomen in de kwalitatieve risicowaardering.

Bouwsteen 3: Onderbouwen van de impact en waardering.

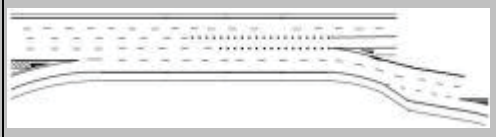
Veel risico's zijn direct dan wel indirect aan elkaar gerelateerd en/of kunnen elkaar gedeeltelijk overlappen. Deze risico's kunnen het best worden gebundeld in een enkel samengevat risico's. Het is daarbij wel belangrijk dat de link naar de risico's in bouwsteen 2 zichtbaar blijft (in dit voorbeeld zijn de risiconummers uit tabel BD.3-4 vermeld in de kolom van het hoofdrisico. Dit vergroot de vindbaarheid en de onderbouwing bij het presenteren en onderbouwen van de risico's aan de opdrachtgever.

In dit voorbeeld zijn de risico zijn de risico van de logische trajectelementen gewaardeerd (optelsom van de onderliggende risico's). Vanwege de nuance en bandbreedte van risico's zijn de belangrijkste onderliggend onderdelen gewaardeerd en voorzien van een potentieel verbetervoorstel. Onderliggende risico's kunnen geen hogere risicowaardering hebben dan het hoofdrisico van het trajectelement.

De projectleider bundelt samen met z'n projectteam de risico's die invloed op elkaar uitoefen zoveel mogelijk te bundelen naar Hoofdrisico's per logisch trajectelement (dik gedrukt), zodat ze een overzichtelijk geheel vormen en vastgesteld kunnen worden door de Algemeen-Directeur en geeft de geeft de nummers van afzonderlijke detailconstateringen aan. Hoewel het niet strikt noodzakelijk is worden potentiele verbeterpunten in de laatste kolom van de tabel vermeld. Dit vergemakkelijkt de beeld- en besluitvorming voor het vervolgproces.

De hoofdrisico's worden op basis van expert judgement onderbouwd en gewaardeerd. Hiervoor wordt de kans/gevolg matrix E.2-7 gehanteerd (werkwijze zie hoofdstuk IX). Dit resulteert in de onderstaande risico tabel 4.4. Uit deze tabel kan een prioritering van aanpak worden afgeleid.

Tabel 4.4: Onderbouwing en waardering

Hoofd Risico-nr.	**Verkeersveiligheidsrisico's** 	**Risicowaardering**	**Verbetervoorstel**
1 Tabel 4.3 [1-21]	**Weefvak hmp 6.1 – hmp 7.2** **Het totaal aan afzonderlijke verkeersveiligheids-risico's leidt tot een verkeersonveilig weefvak met een grote kans op dagelijkse calamiteiten en (ernstige) verkeersongevallen en slechte verkeersafwikkeling.**		Minder complexe verkeersoplossing realiseren door • Intensiteit en manoeuvres verminderen door richting 3 via hmp 2 aan de zuid-kant van de stad te leiden (verkeersveiliger alternatief heroverwegen dat eerder uit kosten-overweging is vervallen) of • Verkeersstromen scheiden en complexiteit van manoeuvres verminderen door de aanleg van een parallelweg aan stadzijde (grondaankoop). In ieder geval omleidingsroutes bij het ontwerp betrekken die veilig ingezet kunnen worden bij calamiteiten [3]
1a Tabel 4.3 [11/10/17/ 21]	Grote kans op files tijdens werkuren als gevolg van manoeuvres, onverwacht remmen van voertuigen met ernstige flank en kop-staart ongevallen als gevolg (regelmatig). Bestuurders moeten invoegen in kleine hiaten tussen het logge lange vrachtverkeer en inschatten of andere verkeersdeelnemers ook van rijstrook verwisselen. Hierdoor ontstaan Files. Files op rijstrook 3 zullen zich vrijwel zeker uitbreiden naar rijstrook 2 en 4 en leiden tot grote snelheidsverschillen. Dit zal bijna dagelijks voorkomen.	**Vaak/ernstig**	
1b Tabel 4.3 [9/12]	Vrachtwagens die bij rijstrookwisseling andere voertuigen over het hoofd zien (dode hoek) en dwingend moeten invoegen (snijden). Dit zal geregeld voorkomen met zeer ernstige ongevallen als gevolg (massa)	**Geregeld /zeer ernstig**	

1c Tabel 4.3 [19]	Voetgangers die bij ongevallen op rijbaan 3 geen goed heenkomen kunnen vinden bij pech en ongeval omdat het verkeer er aan 2 zijden omheenrijdt. Dit zal geregeld voorkomen met mogelijk zeer ernstige afloop als gevolg	**Geregeld/ zeer ernstig**	
1d Tabel 4.3 [11/13/14/ 15/16/18/ 21/22/23]	Bestuurders die het niet lukt om tijdig een hiaat te vinden of een bestemming/ afgeschermd bord over het hoofd zien zullen onnodig omrijden. Dit zal regelmatig het geval zijn (vooral bij ter plaatse onbekende bestuurders en bestuurders met navigatiesysteem dat de situatie niet aankan). Deze verwachten geen weefvak dat in drie richtingen spitst en borden met teveel bestemmingen. Bestuurders die te laat alsnog geforceerd invoegen lopen het risico op een ongeval. De laagstaande ondergaande zon zal het veilig uitvoeren van manoeuvres extra belemmeren.	**Geregeld/ernstig**	Nagaan of bestuurders eerder op de situatie kunnen worden voorbereid, door vroegtijdig aan te geven dat een complex weefvak wordt genaderd.
1e Tabel 4.3 [4/5/6/8/ 20]	Te smalle vluchtstook t.p.v. geluidscherm Als gevolg van te weinig grondaankoop en plaatsen geluidsscherm is vluchtstook versmald en de berm vervallen. Dit leidt tot een schijnveilige situaties met weggebruikers die zich veilig wanen op de onverlichte vluchtstrook en aanrijdingen tussen voetgangers en het verkeer dat zich met hoge snelheid verplaatst op rijstrook 5. Voetgangers kunnen zich niet in veiligheid brengen.	**Niet vaak/ernstig**	• Additionele grondaankoop zodat het geluidscherm naar achteren kan worden geplaatst en vluchtstrook en berm conform de ROA richtlijn kunnen worden ingericht. • Vluchtdeuren in het geluidsscherm zodat weggebruikers de vluchtstrook kunnen verlaten
2 Tabel 4.3 [24 t/m 29]	**Toerit hmp 5.8a – hmp 6.1** **Het totaal aan risico's leidt vooral aan de uiteinden van de toerit tot verhoogd veiligheidsrisico. Dit is met name het geval zijn ter plaatse van het invoegen op het weefvak (2.a). Ter plaatse van de rotonde plantanenlaan is er een verhoogd risico op ongevallen met (brom)fietsers (2.b).**		Het vergroten van de doorstroming op de toerit door: • het verkeer voor richting 3 af te wikkelen via de gebieds-ontsluitingsweg naar het zuiden van de stad en aldaar aan te laten sluiten op autosnelweg in de richting 3 (zie 1) • Reconstructie Rotonde tot turborotonde met ongelijkvloers gescheiden fietspad
2a Tabel 4.3 [26/27]	Invoegpunt weefvak t.p.v. 6.1 De invoeging vanaf de toerit gebeurt als gevolg van te weinig acceleratie op de toerit en invoegstrook met zeer lage snelheid (tijdens spits soms vanuit stilstand) waarbij het geluidscherm en helling toerit het zicht op het weefvak beperken. Verkeer dat moet oversteken naar richting 1 zal als gevolg van de hoge bezettingsgraad op strook 4 behoedzaam op zoek moeten gaan naar een veilige hiaat en nog voldoende lengte willen hebben voor het verdere weefbeweging naar strook 3 en strook 2. Dit leidt tot invoegen met zeer lage snelheid en grote snelheidsverschillen met het doorgaande en uitvoegende verkeer en terugslagfiles op de toerit. De kans op ernstige kopstaart en flank-ongevallen is zeer groot.	**Vaak/ rampzalig**	Zie 1
2b Tabel 4.3 [24/25]	Rotonde plantanenlaan Bij de rotonde bij het plantanenlaan (ongevallen met fietser die regelmatig over het hoofd worden gezien en/of onvoorzichtig door het verkeer manoeuvreren als gevolg van stilstaand en optrekkend verkeer op de fietsstrook). Dit verhoogd het risico op ernstige ongevallen.	**Geregeld/ernstig**	Gescheiden fietspad zodat fietsers maar ook automobilisten beter zicht hebben op elkaar
2c Tabel 4.3 [28]	Lichtmasten in buitenbocht Voertuigen die bij hoge snelheid uit de bocht vliegen (dit zal op deze toerit hooguit het 'savonds en s'nachts het geval zijn) kunnen in aanraking komen met lichtmasten. Afhankelijk van de snelheid leidt dit soms tot ernstige ongevallen. De kans zal toenemen bij verbetering van de doorstroming op de toerit	**Niet vaak/ernstig**	Lichtmasten in de binnenbocht plaatsen en afschermen.
2d Tabel 4.3 [29]	De verkeersafwikkeling op de toerit is overdag bijzonder laag i.v.m. de hoge IC met gezien de lage snelheid een geregelde kans op kopstaart-ongevallen (meestal materiele schade).	**Geregeld/Licht**	Zie 2 Toepassen mobiliteitsmanagment t.b.v. het verminderen intensiteit

3 Tabel 4.3 [9 t/m 11] [30 t/m 32]	**Afrit 4 richting stadscentrum** **De afrit ligt op een onlogische plaats en vergroot de kans op zeer ernstige ongevallen met hoge snelheid (zie 3a).** **Ter plaatse van de rontonde Hoofdstraat lopen fietsers het gevaar om over het hoofd te worden gezien (zie 3b).**		Zie punt 1 (richting 3 vervalt hier) Bij handhaving voorkeursontwerp de kan uitrit nog ongeveer 150 meter verder richting stad verplaatsen (extra grondaankoop)
3.a Tabel 4.3 [9/10/11 35]	Afrit richting 4 Weggebruikers verwachten geen afrit in de richting 4 die zo snel volgt op de splitsing Dit zal leiden tot geforceerde manoeuvres met hoge snelheid van weggebruikers die nog even snel van rijstrook moeten wisselen en invoegen in het verkeer dat zich al op de de uitvoegstrook bevindt**.**	**Geregeld/zeer ernstig**	
3b Tabel 4.3 [30]	Zachte berm Voertuig kan niet remmen / redresseren in weinig draagkrachtige berm. Dit zal leiden tot ernstigere afloop bij enkelvoudige ongevallen dan normaal	**Niet vaak/ernstig**	Halfverharde berm toepassen in bergingszone
3c Tabel 4.3 [31/32]	De Ronde ter plaatse van hoofdstraat heeft geen apart fietspad Er wordt relatief veel vrachtverkeer afgewikkeld dat veel ruimte nodig heeft en het fietsverkeer op de geintergreerde fietsstrook over het hoofd kan zien (dode hoek). Dit vergroot de kans op zeer ernstige ongevallen met fietsers.	**Niet vaak / zeer ernstig**	I.v.m. ruimtegebrek een fietserstunnel overwegen zodat fietsverkeer gescheiden is van het overige verkeer
	Vlak voor de rotonde staat een groot welkom-bord met een groot aantal onderborden waardoor bestuurders afgeleid worden en te weinig aandacht hebben voor het verkeer op de rotonde. Het welkomsbord staat in de obstakelvrije zone en is niet afgeschermd		Welkom-bord of verwijderen of versoberen en 200 m verder stroomopwaarts situeren zodat bestuurders meer aandacht hebben voor het verkeer op de rotonde Als het welkom-bord blijft staan, dan in ieder geval afschermen
4 Tabel 4.3 [9/10/11 35]	**Splitsing hoofd richting 3** **Bestuurders hebben mede door het geluidsscherm slecht zicht op de splitsing richting 3 en afrit 4 (na 50 m). De weggebruikers richting 3 bevinden op strook 4 en 5 zullen bij hoge snelheid te maken krijgen met verkeer dat afremt / nog snel van strook 4 naar de toerit wil wisselt**	**Zie 3.a**	Zie punt 1 en punt 3
4.a Tabel 4.3 [33]	De lichtlijn bij afrit 4 misleidt 'snachts het verkeer dat de onverlichte richting 3 volgt. Weggebruikers worden hierdoor misleid en kunnen met hoge snelheid als gevolg van stuurfouten in de berm terecht komen. Er is bij duisternis een verhoogd risico op zeer ernstige enkelvoudige ongevallen voor ter plaatse onbekende/ onoplettende bestuurders	**Zelden/zeer ernstig**	Het splitsingspunt en het verloop van richting 3 verlichten tot het punt dat verlichting van afrit 4 geen invloed meer heeft op het gedrag van de bestuurder
4.b Tabel 4.3 [34]	Niet afgeschermde watergang net buiten de obstakelvrije zone heeft een diepte van 2 meter. Inzittenden van voertuigen die terechtkomen in de watergang lopen een groot risico om te verdrinken.	**Zelden/zeer ernstig**	Watergang afschermen en/of ondieper maken (max 1 meter)
5 Tabel 4.3 [36]	**Autosnelweg vanaf weefvak richting 2** **Onafgeschermde bomenrij bevindt zich op 5 meter van de weg binnen de obstakelvrije zone. De bomen zijn buitengewoon groot en massief . Weggebruikers die met hoge snelheid van de weg raken zullen vrijwel zeker zeer ernstig letsel oplopen. Uit verkeerveiligheidscijfers 2001-2010 (oude situatie) blijkt dat dit regelmatig voor is gekomen**	**Niet vaak / zeer ernstig**	Bomen verwijderen en indien dit niet bespreekbaar is afschermen met geleiderail.

Bouwsteen 4: Eindrapportage

De projectleider heeft nu de tabellen en ruwe tekst gereed voor het schrijven van de eindrapportage. Voordat hij hiermee start maakt hij een afspraak met de Algemeen Directeur om de risico's en strategie richting opdrachtgever door te spreken.

De Algemeen Directeur verwachtte uit het eerdere gesprek een behoorlijk somber beeld van het ontwerp maar het beeld dat nu voor hem op tafel ligt overtreft zijn verwachting. Eigenlijk komt het er op neer dat het voorkeursontwerp niet deugt voor verkeersveiligheid maar ook de doorstroming en bereikbaarheidsdoelen zwaar onder druk staan (mede door de frequentie van de verwachten ongevallen). Hij wil als bureau niet met een dergelijk ontwerp geassocieerd worden. Gelukkig heeft de projectleider zijn werk goed gedaan en kan er op basis van zijn

bevindingen een goed en fundamenteel gesprek met de opdrachtgever worden geagendeerd. De algemeen directeur besluit om de projectleider te laten nagaan hoe de opdrachtgever over de risico's en verbeterpunten denkt. Mocht het fout lopen dan komt hij zelf in actie op directieniveau.

De projectleider neemt de volgende dag contact op met de Projectmanager. Deze herkent de problemen maar voelt zich wel erg onbehaaglijk omdat e.e.a. hoe dan ook tijd en geld gaan kosten. En daar worden hij en z'n project nou net op afgerekend. Hoewel er vrij strikt volgens de kaders is gewerkt blijken er grote beren op de weg die zijn. Hij had al zo'n voorgevoel. Negeren van risico's helpt niet want dan komen ze in de aanstaande VerkeersVeiligheidsAudit (VVA) toch aan het licht. Hij besluit daarom de bevindingen met zijn projectteam te bespreken in de hoop dat er nog goede ideeën naar voren komen over de verdere invulling

De projectleider van de opdrachtnemer licht een dag later de bevindingen aan de projectgroep van de opdrachtgever toe. Iedereen kijk bedrukt. Dit gaat geld kosten. Na een langdurige discussie lijkt het toch raadzaam om de Directeur van het Regionale Onderdeel waar het project onder valt in te lichten. De Projectmanager zal dit voor z'n rekening nemen.

In de namiddag licht de Projectmanager de verkeersveiligheidsrisico's en het proces dat hij gevolgd heeft toe aan de Directeur Netwerkontwikkeling. De Directeur vermoedt dat de problemen groter zijn dan wat hij nu hoort en wil deze daarom geobjectiveerd en goed onderbouwd terugzien alvorens hij een besluit neemt. Hij vraagt de projectmanager om na oplevering van de onderbouwing een overleg te plannen met deskundige vertegenwoordiging van de opdrachtnemer, het projectteam van GPO en het Regionale Onderdeel en hemzelf.

De Projectmanager van RWS-GPO belt 's avonds nog met projectleider van de opdrachtnemer en vraagt deze om de eindrapportage zo spoedig mogelijk op te leveren.

De eindrapportage bevat een overzicht van alle geconstateerde afwijkingen, risico's en herstelacties die door de opdrachtnemer zijn/worden uitgevoerd. In dit voorbeeld betreft het een drietal maatregelen (zie tabel BD.3-6):

Tabel BE.3-6, Herstel Opdrachtnemer (conform contract)

nr	Risico	Risico-waardering	Herstelmaatregel
2c	Lichtmasten in buitenbocht Voertuigen die bij hoge snelheid uit de bocht vliegen (gezien de trage doorstroming zal op deze toerit hooguit het 'savonds en s'nachts het geval zijn) kunnen in aanraking komen met lichtmasten. Afhankelijk van de snelheid leidt dit tot ernstige ongevallen. De kans zal toenemen bij verbetering van de doorstroming op de toerit	**Niet vaak/ernstig**	Lichtmasten worden in de binnenbocht geplaatst en botsveilig afgeschermd.
3c	Vlak voor de rotonde staat een groot welkom-bord met een groot aantal onderborden waardoor bestuurders afgeleid worden en te weinig aandacht hebben voor het verkeer op de rotonde. Het welkomsbord staat in de objectvrije zone en is niet afgeschermd	**Niet vaak / zeer ernstig (in combinatie met inrichting van de rotonde)**	Welkom-bord wordt verwijderd of (indien het besluit van de gemeente niet wordt herroepen) versoberd en 200 m verder stroomopwaarts gesitueerd zodat bestuurders meer aandacht hebben voor het verkeer op de rotonde. Het bord wordt botsvriendelijk afgeschermd.
5	Autosnelweg vanaf weefvak richting 2 Onafgeschermde bomenrij bevindt zich op 5 meter van de weg binnen de obstakelvrije zone. De bomen zijn buitengewoon groot en massief . Weggebruikers die met hoge snelheid van de weg raken zullen vrijwel zeker zeer ernstig letsel oplopen. Uit verkeerveiligheidscijfers 2001-2010 (oude situatie) blijkt dat dit regelmatig voor is gekomen	**Regelmatig / zeer ernstig**	Bomen worden afgeschermd met geleiderail. Indien de opdrachtgever de bomen wenst te verwijderen dan is dit extra werk

Alle verbetermaatregelen ten aanzien van risico's die voortkomen uit eerdere besluitvorming (voorkeursontwerp) zijn voor rekening van de Opdrachtgever. Het oplossen van deze risico's wordt als extra werk gezien.

De eindrapportage wordt uitgewerkt conform stap 4 van de VOA-risico-methodiek. In de samenvatting zijn de hoofdrisico's (in dit voorbeeld genummerd met 1 t/m 5) opgenomen. Na een korte uitleg over de gehanteerde VOA-methodiek wordt er ingegaan op de afzonderlijke risico en de onderlinge samenhang van risico's. Hierin zijn ook de teksten uit de Human Factors analyse opgenomen, aangevuld met foto's en 3D-beelden.

Verder zijn ook de risico's die de opdrachtnemer conform contract zelf herstelt (tabel BE.3-6) opgenomen, evenals de nog openstaande risico's die wachten op besluitvorming. Tot slot zijn in de bijlage de risico-tabellen (in dit voorbeeld BE.3-4 en BE.3-5) opgenomen, evenals afdrukken van ontwerptekeningen waar vanuit de eindrapportage verwezen wordt. Het is een keurige en goed doortimmerde eindrapportage geworden.

Voordat hij het eindrapport voorlegt aan z'n algemeen directeur bespreekt de Projectleider de eindrapportage nog met zijn projectgroep. Dit leidt nog tot een aantal aanpassingen.

Daarna licht hij de Algemeen Directeur in. De Algemeen Directeur keurt de herstelmaatregelen die conform het contract (tabel 4.5) moeten worden uitgevoerd goed maar wil in verband met het hoge afbreukrisico voor z'n bureau en de kansen die het vervolg biedt graag aanschuiven bij het overleg met de Projectmanager en Directeur van de opdrachtgever.

Een week later vindt er overleg plaats tussen de Directeur en projectleider van opdrachtnemer, de opdrachtgever van de uitvraag (projectmanager GPO), en de opdrachtgever van het project (Directeur Netwerkontwikkeling). De Directeur Netwerkontwikkeling vraagt waarom er überhaupt uitvoering is gegeven aan dit ontwerp. Was het niet slim geweest om de risicoanalyse al in de 2^{e} verkenningsfase uit te voeren. Dan was er vrijwel zeker niet voor het voorliggende ontwerp gekozen. Nu is er tijd en geld verspild aan een voorkeursontwerp dat politiek onverkoopbaar is. Hem rest nu niets anders dan de besluitvorming die geleid heeft tot het voorkeursontwerp te laten heroverwegen door de landelijke opdrachtgever (I&M-DGB).

De projectmanager van RWS-GPO licht toe dat hij te goeder trouw in het verlengde van eerder besluitvorming heeft gewerkt maar eigenlijk al niet zo'n goed gevoel had bij het opstarten van het project. Hij is blij dat hij risicomanagement voor het eerst contractueel heeft geborgd. Hij moet er niet aan denken dat de risico's in een latere projectfase aan het licht zouden zijn gekomen. Dat onnodig geld en tijd hebben gekost.

Ook de Algemeen Directeur van de opdrachtnemer betreurt de gang van zaken en legt uit dat ook hij het voorkeursontwerp exact conform de uitvraag en contract heeft uitgewerkt (behoudens de 3 herstelacties die hij heeft aangegeven). Hij had ook veel liever gehad dat de opdrachtgever de VOA-risicoanalyse al een fase eerder door RWS zou zijn hebben uitgevraagd dan had hij als opdrachtgever veel beter kunnen adviseren en was het allemaal niet zover gekomen. Uiteindelijk wil z'n bureau niet geassocieerd worden met verkeersonveilige ontwerpen. Hij is blij dat de risico's nu goed onderbouwd op tafel liggen en spreekt zijn bereidheid uit om een bijdrage te leveren aan het verbeteren van het ontwerp.

De conclusie van beide Directeuren is dat het belangrijk is om risico's in een zo vroeg mogelijk stadium van een project te signaleren en voortaan projecten op integraal op samenhangende risico's te beoordelen. De Directeur Netwerkontwikkeling wil dat risicomanagement voortaan standaard als projecteis verankerd wordt langlopende risicovolle contracten zodat dilemma's vroegtijdig aan het licht komen/ter besluitvorming voorliggen. Hij vraagt de projectmanager van RWS-GPO om de overige ontwerp alternatieven eveneens te laten toetsen op verkeersveiligheidsrisico's zodat er een traject naar een vlot en veilig voorkeursontwerp kan worden ingezet. Hij zal hierover zijn HID informeren.

XI. Risicomatrix Verkeersveiligheid (inhoud en gebruik)

De risicomatrix (zie figuur XII-1) is bedoeld als hulpmiddel voor het inschatten, waarderen en communiceren van de zwaarte van geconstateerde (potentiële) risico's. Elk gesignaleerd (potentieel) risico wordt beoordeeld op ernst en omvang en ingeschaald. De risico-inschaling gebeurt op basis van expert judgement. De redenen hiervoor is dat een risico altijd afhankelijk is van de omstandigheden ter plaatse en er onvoldoende cijfermatige kennis beschikbaar is om alle risico's op kwantitatieve manier te berekenen.

Ernst en gevolgen				Potentiele kans (Wegvak/Kruispunt)			
categorie	Afloop	Imago Ministerie	Financiële gevolgen	a. Zelden	b. Niet vaak	c. Regelmatig	d. vaak
				Zal bijna niet voorkomen < 1/10 jaar	Zal wel eens iets gebeuren 1/2-10 jaar	Zal ongeveer een keer per jaar of per 2 jaar. 1/1 a 2 jaar	Zal meerdere keren per jaar voorkomen > 1/1 jaar
1.Gering	EHBO-ongeval Geen verzuim Licht UMS-ongeval	Geen publicaties	< € 10.000				
2. Matig	Letsel geen opname Kort verzuim Zwaar UMS	Lokale onrust	> € 10.000 < € 100.000				
3. ernstig	Ernstig Letsel opname Langdurig verzuim Grootschalige schade	Regionale onrust Publicatie in regionale krant	> € 100.000 < € 500.000				
4. Zeer ernstig	Zeer ernstig letsel Arbeidsongeschikt Verkeersdode	Nationale onrust, media-aandacht	> € 500.000 < € 1 miljoen				
5. Rampzalig	Meerdere verkeersdoden	Internationale onrust Kamervragen	> € 1 miljoen				

Toelichting risico	
Laag risico	Ongevallen met lichte schade / licht letsel
Licht verhoogd risico	Ernstige schade met verkeersslachtoffers
Verhoogd risico	Gevaarlijke situatie met ernstige verkeersslachtoffers
Groot risico	Onverantwoorde situatie met meerdere ernstige slachtoffers

Figuur XII-1, Risico-inschalingsmatrix op Kruispunt/wegvak

Het risico en met name de zwaarte van dit risico is opgebouwd door het bepalen van de invloed:

- van het afwijken van richtlijnen/kaders
- van de locatie-specifieke vormgeving en inrichting van de weg
- op het gedrag van weggebruikers (Human Factors; het toepassen van de vijf human factor principes).
- op de interactie van voertuigen op de vormgeving/toestand van de weg
- van de vergevingsgezindheid van de weg
- van dynamische aspecten zoals I/C-verhouding, modaliteiten, e.d.

In hoofdstuk E van deel B van het kader Verkeersveiligheid is de risicobeoordelingsmethodiek als onderdeel van de VOA in detail uitgewerkt

In hoofdstuk XII.1 is beschreven op welke wijze de risico-inschaling moet worden uitgevoerd.

Het bepalen van risico's vindt bij voorkeur plaats vanuit een groepsproces waarbij geborgd is dat er bij de deelnemers voldoende expertise aanwezig is om verkeersveiligheidsproblemen integraal te kunnen beoordelen. Er dient kennis en ervaring (minstens 3 jaar) aanwezig is op het gebied van:

- Verkeersveiligheid
- Gedrag van weggebruikers
- Bereikbaarheid en functie van de weg
- Ontwerp en Inrichting
- Verkeersmanagement en Incidentmanagement
- Assetmanagement (toestand van het areaal)

Formele Risicobeoordelingen (K&R, VVE, VVA, VVI en toetsen) worden uitgevoerd door (vaak 2 of meer) beoordelaars die beschikken over de hierboven genoemde brede gebied van verkeersveiligheid.

De opdrachtgever van het project / eigenaar van het areaal bepaalt na de toelichting van de beoordelaar het uiteindelijke risico en daarmee of er al dan niet maatregelen moeten worden genomen om het risico te voorkomen/te verkleinen.

XI.1 *Uitleg risicomatrix*

Basishulpmiddel voor de risico-inschaling is de risicomatrix zoals weergegeven in figuur XII-1. De risicomatrix is een instrument voor het aangeven van de ernst van een risico (in de vorm van een 'risico-kleur'). De beoordelaar onderbouwt de keuze van de 'risico-kleur' in de risico-rapportage. Hoe beter de onderbouwing, hoe groter de kans dat dit risico door de opdrachtgever / areaal eigenaar wordt onderkend. Het format van de risicorapportage is weergegeven in bijlage XIII).

De risicomatrix is opgebouwd uit een 4-tal kleuren die de ernst van een risico aangeven:

Rood: Groot en onverantwoord risico met grote kans op veelal meerdere ernstige slachtoffers. Indien ook de opdrachtgever/areaal eigenaar dit risico als zodanig onderkent dan wordt dit risico meegenomen in de PIN-meting van RWS en vastgelegd in de Patiëntenkaart

Oranje: Verhoogd risico; gevaarlijke situatie met een hoge kans op ernstig gewonde verkeersslachtoffers. Indien ook de opdrachtgever/areaal-eigenaar dit risico als zodanig onderkent dan wordt dit risico vastgelegd in de Patiëntenkaart.

Geel: Licht verhoogd risico; met kans op lichte schade en een kans op licht gewonde slachtoffers. Deze risico worden, indien onderkent door de opdrachtgever, opgenomen in het dossier dat gekoppeld is aan de netwerkschakel.

Groen: Laag risico: Indien een beoordelaar de risico-ernst inschat in de kleur groen, dan dit risico niet meenemen in de beoordelings-rapportage. Ook kan het zijn dat de opdrachtgever/areaal-eigenaar een risico (rood t/m geel) niet onderkent maar na onderzoek inschat als nauwelijks risico.

Op de X-as is de kans weergegeven dat een risico op een optreedt. Dit is in een 4-tal stappen beschreven met als indicatie de frequentie in jaren en terminologie die gehanteerd wordt in de risico-rapportage voor de kans op het risico.

Op de Y-as is de ernst van het risico gerelateerd aan de afloop van een ongeval, de politieke & financiële impact en de terminologie die gehanteerd wordt in de risico-rapportage voor het weergeven van de ernst van een risico. Primair wordt er door een beoordelaar gekeken naar de kolom 'afloop' bij het inschalen van een risico. In de afweging die leidt tot besluitvorming worden ook de kolommen "imago" en "financiële" gevolgen betrokken.

XI.2 *Risico-inschaling*

Basisgedachte van de risicomatrix is dat de kans op een incident en de ernst van een eventueel incident gezamenlijk bepalend zijn voor het risico (risico = kans x gevolg). De werkwijze voor de risico-inschaling bestaat dan ook uit het bepalen en beredeneren van de kans op en de ernst van een eventueel ongeval. Dit gebeurt met de stappen zoals hieronder beschreven:

<u>Stap 1. Selectie van een risicopunt.</u>

Wanneer een risicopunt een directe relatie heeft met (nabijgelegen) andere risicopunten, worden deze in samenhang bekeken, beoordeeld en ingeschaald. De inschaling is minimaal gelijk aan het hoogst gemeten risico.

Stap 2. Inschatten van de kans.
Maak een overweging voor het betreffende risicopunt hoe groot de kans is op een ongeval. Schaal dit in op de vier schalen van de x-as van de risicomatrix. Houdt bij het bepalen van de kans op een incident op het betreffende risicopunt rekening met:

- Het verkeer (I/C-verhouding).
- Het aandeel van specifieke risicovolle vervoerswijzen die de kans op een incident vergroten/verkleinen (langzaam verkeer, motorfietsen, vrachtverkeer).
- De aanwezigheid of juist afwezigheid van specifieke doelgroepen die de kans op een ongeval vergroten/verkleinen (bekend/onbekend, woon-werk/zakelijk/vrije tijd/evenementen, lokaal /doorgaand /internationaal, ouderen/jongeren).
- De veelvuldige aanwezigheid van externe omstandigheden die de kans op een incident vergroten/verkleinen (zoals neerslag, sneeuw, vriezen, gladheid, wind, laagstaande zon, geluidsscherm).
- De aanwezigheid van (afleidende) omgevingsinvloeden (zoals gebouwen, reclame-uitingen, aandachtstrekkers in het landschap, windmolens, verkeer op een andere weg of een andere rijbaan, parallelle spoorlijn).
- Ongevallen uit het verleden bij analyse van een bestaande route, betrokken voertuigen/objecten, aard en ernst van het ongeval, tijdstip van de dag, etc.

Stap 3. Inschatten van de ernst.
Maak een overweging voor het betreffende risicopunt hoe ernstig een ongeval zou aflopen, mocht er onverhoopt een incident plaatsvinden. Schaal dit in op de vijf schalen van de y-as van de risicomatrix. Houdt bij het bepalen van de ernst van een eventueel incident op het betreffende risicopunt rekening met (niet uitputtend):

- De aanwezigheid van uitwijkmogelijkheden op de verharde rijbaan, zonder in aanraking te komen met objecten of het overige verkeer.
- De aanwezigheid van mogelijkheden om het voertuig tot stilstand te brengen buiten de verharde rijbaan, zonder in aanraking te komen met objecten of het overige verkeer.
- De aanwezigheid van botsvriendelijke objecten, zoals afbreekconstructies.
- De mogelijkheden van objecten in de omgeving om de vrijkomende energie bij een impact met een voertuig op te nemen.
- De kans op meerdere impacten, bijvoorbeeld met zowel objecten als voertuigen als gevolg van terugkaatsen de rijbaan op.
- Gereden snelheid versus de ontwerpsnelheid

Stap 4. Resultaat.
Het resultaat van voorgaande stappen kan worden geprojecteerd in de risicomatrix (kruising tussen plek op x-as en y-as). Die bepaalt de 'kleur' en de ernst van het risico. De kleur wordt overgenomen vanuit de risicomatrix naar het format van de VOA-rapportage (bijlage XIII). Dit geldt ook voor de onderbouwing van het risico die in lijn moet zijn met de 'kleur' van de ernst van het risico.

Voor elk risicopunt afzonderlijk wordt op basis van de hierboven beschreven stappen het verkeersveiligheidsrisico bepaald en ingeschaald. Dit gebeurt onafhankelijk voor ieder risico. Vervolgens worden de risico's die gerelateerd zijn aan elkaar samengevat tot een cumulatief risico. De kleur van het cumulatieve risico is minimaal gelijk aan het individuele risico.

Stap 5. toelichting
De toelichting van de beoordeling aan de besluitvormende partij is essentieel voor het welslagen van audit/Toets-/Inspectierapport (stap 4 van de VOA-methodiek) en daarom verplicht. Bij de toelichting zijn minimaal de Projectmanager/Technisch manager van het projectteam van de opdrachtgever en de Verkeersveiligheidsadviseur van Regionaal Orgaan aanwezig.

XII. Rapportage format VOA

Het format voor de rapportage van verkeersveiligheidsrisico's geldt voor alle beoordelaars (ON/OG) en projectfasen waar de VOA contractueel is voorgeschreven.

VOA-rapportage

Beoordelaar 1: ……

Beoordelaar 2: ……

Kenmerken

Netwerkschakel: …… Nummer: ……

Rijkswegnummer : ……Regio:…… HMP van…… HMP tot……

Uitvoeringsperiode: …… Rapportagedatum: ……

Toegelicht aan: …… Datum……

Resultaat

Nr	Toelichting locatie HMP van- tot	Beschrijving van de constatering	Onderbouwing van het risico en risico-ernst	Ernstkleur & Punten
1				
<< FOTO >>				

Datum en handtekeningen:

Wij verklaren dat wij de ter beschikking gestelde informatie en documentatie hebben bestudeerd en/of projectlocatie hebben verkend. De beoordeling heeft tot doel om structurele risico's in kaart te brengen die de verkeersveiligheid negatief beïnvloeden.

Datum: ……

Beoordelaar:: ……

Bijlagen

Bijlage 1: ……

Bijlage 2: ……

F. Handreiking Human Factors (versie 5 van 31 januari 2016)

In verband met de omvang en inhoud (veel foto's) is bijlage E als separaat PDF-document toegevoegd). Het VOA-voorbeeld van de weefvak in de planfase is vanuit Human factors benadering toegelicht in hoofdstuk 4.2.

G. Literatuur en referenties

H. Literatuur en referenties—151
H.1 Overzicht van gerelateerde documenten—152
H.2 Overige literatuur—152

G.1 Overzicht van gerelateerde documenten

Documenten die in het Kader Verkeersveiligheid zijn verwerkt
- Effectbepaling Verkeersveiligheid Wegontwerp
- Kansen en Risico's (voorheen "Onoverkomenlijke Belemmeringen" in het wegontwerp)
- Verkeersveiligheidseffectbepaling (RIA/VVE)
- Voorschrift Verkeersveiligheidsaudit (RSA/VVA)
- Rollen en Verantwoordelijkheden bij het uitvoeren van verkeersveiligheidsaudits (RSA/VVA)
- Verkeersveiligheidsinspecties (VVI)
- Richtlijn borgen verkeersveiligheid
- Veilig over Rijkswegen NSM
- Handleiding Afleiding
- Verkeersveilig Ontwerpen Autosnelwegen VOA;

Zelfstandige documenten die aan dit document zijn gekoppeld
- Verkeersveiligheid spitsstroken;
- Verkeersveiligheid in tunnels.

G.2 Overige literatuur

Europese richtlijnen en implementatie
- Richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende het beheer van de verkeersveiligheid van weginfrastructuur. Richtlijn 2008/96/EG.
- Raamwerk implementatie Europese Richtlijn verkeersveiligheid weginfrastructuur. Twijnstra Gudde. Dienst Verkeer en Scheepvaart, 2009
- Wet van 2 december 2010 tot aanpassing van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken 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 (PbEU L 319/59). Staatsblad Jaargang 2010 822, Den Haag 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, Nummer VENW/BSK-2010/215198, Den Haag, 10 december 2010

Nationaal verkeersveiligheidsbeleid
- Nota Mobiliteit, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004.
- Structuurvisie Infrastructuur en Milieu, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012
- Strategisch plan Verkeersveiligheid 2008-2020. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2009.
- Infrastructuurmaatregelen Meer Veilig 2 en 3 (2011-2018), Ministerie van Infrastructuur en Milieu, november 2011.
- Veiligheid bij wegwerkzaamheden, Brief Minister Infrastructuur en Milieu aan Tweede Kamer, 12 december 2011.
- Brief van Minister Eurlings aan de Tweede Kamer met het onderwerp: verkeersveiligheid, d.d. 30 oktober 2007. Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Betere communicatie vermindert irritatie, Dienst Verkeer en Scheepvaart Rijkswaterstaat, februari 2009.
- Ambulances binnen bereik, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 2003
- Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer (BABW).

Literatuur verkeersveiligheid

- Design manual for Roads and Bridges. Volume 5, Assessments and preparation of road schemes, part 2, road safety audit. The Highway Agency. London, 2003.
- Vergelijking van drie verkeerveiligheidsindicatoren ongevallen, conflict observatie en microsimulatie, CVS en Universiteit Hasselt, 2008
- Beleving van Verkeersonveiligheid (SWOV)
- Door met Duurzaam Veilig (SWOV), 2005
- Factsheet Black Spots (SWOV), 2010
- Factsheet voetgangers (SWOV), 2012
- Factsheet Spookrijden (SWOV), 2009
- Handboek Verkeersveiligheid CROW-261, 2008
- Factsheet aanpak van verkeersonveilige locaties (SWOV), 2009
- Maatregelen op autosnelwegen-Werk in Uitvoering 96a en 96b, CROW-514
- Factsheet Verkeersveiligheid bij werk in Uitvoering (SWOV), 2010
- Wet toelating zorginstellingen (Wtzi)
- Beleidsregels Wet toelating zorginstellingen
- Modellen referentiekader ambulancezorg (RIVM), 2013
- Realisatieplan Nationale Politie/kamerbrief I.W. Opstelten, 2 april 2012
- Bergingsovereenkomst Stichting Incidentmanagement Nederland
- Artikel 4 overeenkomst STIMVA
- Sla afspraken WIS
- Aanbesteding autoberging 2016-2019, Minister M.H. Schultz van Haegen, kamervragen 2012
- Technieken voor de observatie en analyse van verkeersconflicten, 2007
- Topkader Robuust Wegontwerp RWS-WVL, 2014
- RPS-1 methodiek, Mobicon te Zwolle
- ECE, European Agreement om Main traffic Ateries (AGR), 2008
- Basiskenmerken wegontwerp (CROW-315), 2013
- Rijkswaterstaat, Netwerkvisie Netwerkperformance
- Door met Duurzaam Veilig (SWOV), 2015
- Achtergronden bij de vijf Duurzaam Veilig-principes (SWOV), 2010
- Promec (SWOV), 2014
- Herkenbare vormgeving en voorspelbaar gedrag (SWOV-R-20015-17), 2006
- Herkenbare vormgeving van wegen (SWOV-R-2006), 2007
- Handboek wegontwerp (CROW-228 t/m 331)
- Herkenbaarheid van overgangen tussen wegcategorieen (SWOV), 2010
- Factsheet aansluitingen en verkeersveiligheid in format RWS op ASW (SWOV)
- Handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen (RWS), 2015
- NOCLA (nomenclatuur van weg en verkeer)
- Richtlijn Spitstroken, Plusstroken en bufferstroken (RWS), 2005
- FOSIM
- Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen (CROW-207)
- Human Factors in Road design (PIARC), 2012
- Snelheid, spreiding in snelheid en kans op verkeersongevallen (SWOV-R-2004-9)
- Veilige inrichting van bermen (CROW-202), 2004
- Eenheid in rotondes (CROW-126), 1998
- Turborotondes (CROW-257), 2008
- Factsheet Rotondes (SWOV)
- Verkeersveilige knooppunten (VIA)
- Verslag expertsessie complexiteit knooppunten RHK/DHV, 2014
- Wegontwerp in tunnels, convergentiepunten en divergentiepunten in en nabij tunnels, ARCADIS
- Handreiking toetsen (RWS), 2005
- Blickverhalten und Orientierung, Schultz, 2012
- Veilige en geloofwaardige snelheidslimieten (SWOV), 2004
- Richtlijn bewegwijzering (CROW-322), 2014
- Vision, visibility and perception in driving, Hills (1980)

- Kader beoordelen objecten lang autosnelwegen (RWS), 2011
- Uitvoeringsvoorschriften BABW NEN 3381 en basisspecificatie
- NEN-EN-12899
- NEN-EN-12767
- Factsheet Herkennen van gevaren (SWOV), 2010
- Handelswijze bij vorstschade aan asfalt (RWS), 2010
- Richtlijn gladheidsbestrijding (RWS), 2011
- Onderhoudsbehoefte en prioritering landelijk programmering (RUPS)
- Leidraad integrale Veiligheid voor projecten
- RQI-rapportages
- Ongevallen op vluchtstroken (onderzoeksraad voor de verkeersveiligheid), 2003
- Wet aanvullende regels verkeersveiligheid in tunnels, 2013
- Leidraad toeritdoseerinstallaties (RWS), 2007
- Richtlijn plaatsbepaling DRIPS (RWS), 2007
- Kader cameragebruik hoofdwegennet (RWS), 2014
- Veiligheid spitsstroken (RWS), 2013
- Kader veilig stoppen bij beweegbare objecten
- SPIN
- En route to safer roads, Dijkstra, 2011
- Protocol omleidingen (RWS), 2005
- Richtlijnen Ontwerp Autosnelwegen (ROA), 2014
- KBA verkeersveiligheidsmaatregelen (rekenmodule ARCADIS), 2012
- Basisgegevens verkeersongevallen (RWS-DID; BRON)
- Basisgegevens Incidentmanagement (RWS-WVL)
- Basisgegevens BOO (RUPS)
- Risicotabellen verkeersveiligheid BOO (WVL/Regionale Diensten)
- VerkeersveiligheidsEffectbeoordeling versie 2012
- 10 Gouden regels om rekening te houden met de weggebruiker, Rijkswaterstaat, 2010
- Werkboek gebiedsgericht benutten plus duurzaam Veilig, Rijkswaterstaat, 2007
- Alternatieve routes bij verstoringen, Rijkswaterstaat, 2005
- Ophoogkader Verkeersveiligheid (OVO), Rijkswaterstaat, 2003
- Verkeersveiligheid in planstudies, Rijkswaterstaat, 2010
- Werkwijzer Minderhinder, Rijkswaterstaat, 2009
- Wildongevallen: Preventieve maatregelen en hun toepassingsgebied', NOVI Verkeersacademie, 2010
- Contribution factors to road Safety, PAIRC, 2007.
- Kader Veiligheidsmanagement RWS

Literatuur verkeersveiligheidsaudits

- Manual of Road Safety Audit. Road Directorate. Ministry of Transport-Denmark, 1997.
- Road Safety Audits and Inspections. Handbook 222. Statensvegvesen – Norway.
- Road Safety Audit Procedures for Projects. Guideline. Transfund New Zealand. Wellington, 2004
- Road safty Audit Guideline. For safety checks of new road projects. PIARC, Draft 2007.
- Road Safety audit Guidelines. National Roads Authority, Dublin, 2004.
- Guidelines for Road Safety Audits ESAS. German Road and Transportation Research Association. Cologne, 2002.
- Factsheet Road Safety Audit and Road Safety Inspection, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV)
- De Verkeersveiligheidsaudit. Informatie over de mogelijkheden en de toepassing. CROW, 2001
- Merkblatt für die Ausbildung und Zertifizierung der Sicherheitsauditoren von Strassen (MAZS 2007). Forschungsgesellschaftfür Strassen- und Verkehrswesen. Arbeitsgruppe Starssenentwurf. 2007

Overige literatuur

- Uniforme administratieve voorwaarden bij geïntegreerde Contractvormen (UAV-GC), CROW, 2005
- Handreiking MIRT-Verkenning, Rijkswaterstaat, 2010
- Natura 2000
- WWA (2.0)

H. Definities en afkortingen

I. Definities en afkortingen—156
I.1 Definities t.a.v. verkeersveiligheid—157
I.2 Afkortingen—160

Een weergave van de belangrijkste definities uit het Kader Verkeersveiligheid met een korte beschrijving.

H.1 Definities t.a.v. verkeersveiligheid

Norm/voorschrift
Een norm of voorschrift is een waarde waaraan een weg moet voldoen. Hiervan mag niet (zonder toestemming) worden afgeweken. Om toestemming te verkrijgen zal moeten worden aangetoond dat het alternatief geen nadelige invloed heeft op de verkeersveiligheid of dat er op een andere manier een compensatie wordt gerealiseerd.
Een norm kan wettelijk (nationaal/Europees) zijn vastgesteld of door RWS zijn vastgesteld. In het Kader Verkeersveiligheid wordt geen onderscheid gemaakt in belangrijkheid tussen deze normen.

Richtlijn
Een richtlijn is een advies waarmee wordt bereikt dat wanneer een weg hieraan voldoet, de weg ook zal voldoen aan de gestelde normen. Er zijn dus alternatieven mogelijk, hiervan zal wel moeten worden aangetoond dat daarmee ook de norm wordt behaald.

Eis
Een eis geeft invulling aan een verantwoordelijkheid ten aanzien van het borgen van verkeersveiligheid en refereert aan normen, wetten en voorschriften. Eisen zijn functioneel (b.v. audit, verificatie) of operationeel van aard.

Wbr en Uitvoeringsregeling
De Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr) is op 2 december 2010 aangepast om de Richtlijn 2008/96/EG van het Europees Parlement en de Raad te implementeren. Aan de Wbr is een Regeling verkeersveiligheid van weginfrastructuur gekoppeld waarin artikelen uit de Wbr nader zijn toegelicht. In dit document wordt verwezen naar de Wbr (incl. Regeling).

Infrastructuurproject
Project voor de bouw van nieuwe weginfrastructuur of voor een ingrijpende wijziging van het bestaande wegennet met gevolgen voor de verkeersstromen/of de verkeersveiligheid.

Notitie "Reikwijdte en detailniveau"
In het verlengde van het startbesluit wordt in deze notitie door DGB (opdrachtgever) de uitgangspunten, randvoorwaarden en voorlopige normen/eisen opgenomen t.b.v. de te realiseren verkenningsfase van een infrastructureel project. De notitie vormt een bijlage van de voorgenomen projectopdracht

Uitgangspuntennotitie
De uitgangspuntennotitie wordt geschreven na het afronden van de verkenningsfase en GO beslissing door bevoegd gezag. In de uitgangspuntennotitie zijn de definitieve randvoorwaarden normen/eisen opgenomen die bindend zijn voor het te realiseren infrastructurele project. De notitie vormt een bijlage van de voorgenomen projectopdracht.

Prioriteringskader BOO
Het prioriteringskader BOO bestaat uit de afspraken en randvoorwaarden die vastgelegd zijn in het Managementcontract, SLA en SVIR, alsmede randvoorwaarden en kaders die gelden voor het beheren en onderhouden van het rijksweggenet

<u>Definities projectfasen</u>

Aanlegproces
Het Aanlegproces omvat het proces van initiatief tot en met realisatie van een Infrastructuurproject waarbij sprake is van grootschalige uitbreiding of aanpassing van de bestaande infrastructuur of de realisatie van nieuwe infrastructuur.

Initiatieffase
De initiatieffase vindt voorafgaand aan de start van een MIRT-verkenning plaats. In deze fase komt de startbeslissing tot stand, waarbij een zorgvuldige afweging, voorbereiding en een stevige bestuurlijke basis essentieel zijn voor een goed verloop van de verkenning.

Verkenning
In de Verkenning vindt een uitwerking plaats van de probleemanalyse en de mogelijke oplossingen en vindt een selectie plaats van de nader uit te werken voorkeursbeslissing. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de eerste fase van de verkenning, waarin uit een groot aantal alternatieven een voorselectie wordt gemaakt, en de tweede fase van de verkenning, waarin een meer gedetailleerde beoordeling van de resterende kansrijke alternatieven plaatsvindt, die uitmondt in een voorkeursbeslissing.

Planuitwerkingsfase
In de planuitwerkingsfase vindt een nadere uitwerking plaats van de voorkeursbeslissing, resulterend in een integraal inpassend ontwerp dat tevens als basis dient voor het (ontwerp-)tracébesluit ((O)TB), ontwerp bestemminsplan, ontwerp inpassingsplan of integraal ontwerp.

Realisatiefase
In de realisatiefase vindt een nadere uitwerking plaats van het TB, bestemmingsplan, inpassingsplan of integraal inpassend ontwerp tot een Detailontwerp en uitvoeringsplan. Vervolgens vindt de daadwerkelijke realisatie plaats.

BOO-proces
Het BOO-proces omvat de uitvoering van beheer en onderhoud vanaf de ingebruikname van de weg tot aan de volgende fase van reconstructie of overdracht.
Definities ontwerpproces

NEN 9001
De NEN 9001 is een norm die eisen stelt aan het kwaliteitsmanagementsysteem van de opdrachtnemende organisatie. De norm kan gebruikt worden om te beoordelen of de organisatie in staat is om te voldoen aan de eisen van klanten, de op het product van toepassing zijnde wet- en regelgeving en de eisen van de organisatie zelf.

WVL-toetsen
Door RWS Water, Verkeer en Leefbaarheid (WVL) van Rijkswaterstaat vinden gedurende de Verkenning, planuitwerking en realisatie een aantal toetsen plaats van de ontwerpproducten ten aanzien van verkeersveiligheid. Deze toetsen maken onderdeel uit van de interne kwaliteitsborging en worden toegepast om na te gaan of de eisen ten aanzien van verkeersveiligheid in het ontwerp voldoende zijn geborgd. Het gaat hierbij om de toets op Kansen en Risico's (eerste fase van de Verkenning), de lighttoets (tweede fase van de Verkenning), de pre- en eindtoets (Planuitwerkingsfase) en een beoordeling tijdens de Realisatiefase.

Gate Review
Het instrument Gate Review maakt standaard onderdeel uit van het kwaliteitsborgingssysteem van Rijkswaterstaat en borgt dat ontwerpproducten uit

de Verkenningsfase voldoen aan de gestelde criteria, voordat wordt overgegaan naar de Planuitwerkingsfase. De toetsing vindt plaats onder regie van Dienst Infrastructuur (DI).

Projectdocumentatie
Het geheel aan documenten (projectopdracht, uitgangspunten, projectdocumentatie, tekeningen, kaders , bestanden, audit-rapporten, reactienota's, contracten, werkafspraken etc) die de basis vormen voor het realiseren van een project.

Definities audits en toetsen

Verkeersveiligheideffectbeoordeling (VVE)
De Verkeersveiligheideffectbeoordeling wordt uitgevoerd tijdens de tweede fase van de verkenning en is erop gericht om na te gaan welke effecten de alternatieven hebben ten aanzien van de verkeersveiligheid.

Verkeersveiligheidsaudit
De verkeersveiligheidsaudit is een onafhankelijke, gedetailleerde, systematische en technische verkeersveiligheidscontrole van het ontwerp van een infrastructuurproject in alle fasen van het project, van planning tot eerste gebruik op grond van de geldende normen, Richtlijnen, verkeerskundige afspraken en gedragscomponenten.

Verkeersveiligheidsinspectie (VVI)
De Verkeersveiligheidsinspectie wordt uitgevoerd tijdens de beheer en onderhoudsfase en is erop gericht om een inzicht te krijgen in de actuele staat van onderhoud van een weg en de gevolgen daarvan voor de verkeersveiligheid

Toets op Kansen en Risico's (K&R)
De toets op Onoverkomelijke Belemmeringen wordt uitgevoerd tijdens de eerste fase van de verkenning en is erop gericht om na te gaan in hoeverre er ten aanzien van verkeersveiligheid onoverkomelijke belemmeringen bestaan bij de uitgewerkte alternatieven. Anderzijds wordt er gekeken naar kosteneffectieve kansen en mogelijkheden die het project biedt. Indien gewenst, past de opdrachtgever de projectdoelstelling aan (inclusief de aan het project gerelateerde middelen/planning).

Lighttoets
De lighttoets wordt uitgevoerd in de 2e verkenningenfase, voorafgaand aan de verkeersveiligheidsbeoordeling VVE en heeft als doel om een ontwerp te beoordelen op verkeersveiligheidsrisico's. De lighttoets wordt uitgevoerd op basis van expert-judgement.

Pretoets
In de pretoets wordt het voorkeursontwerp getoetst op functionaliteit, verkeersveiligheid, uniformiteit en maakbaarheid. De Pre-toets wordt in een zo vroeg mogelijk stadium van de OTB-fase uitgevoerd, voorafgaand aan de VVA-1. Na goedkeuring worden de effectenstudies uitgevoerd en wordt het OTB ontwerp opgesteld (met een uitwerkingsniveau van een integraal inpassend ontwerp).

Voortoets en Eindtoets (gecombineerde toets)
Het doel van de voortoets is het om na te gaan of het ontwerp van de opdrachtnemer overeenstemt met de afgesproken uitgangspunten van het project. De bevindingen van het auditrapport van de VVA-1, reactienota worden daarin meegenomen.. De opdrachtnemer voert vervolgens in overleg met de opdrachtgever de noodzakelijke herstelacties uit en actualiseert de ontwerpdocumenten. De voortoets vindt plaats na de VVA-1.

In de Eindtoets wordt nagegaan of alle afwijkingen in het inpassend ontwerp zijn verwerkt. Laatste afwijkingen worden door de opdrachtnemer gecorrigeerd. De eindtoets vindt plaats voor de formele projectbeslissing van het te realiseren project.

Auditdocumenten
Onder de Auditdocumenten wordt de schriftelijke en mondelinge informatie over het infrastructuurproject verstaan die door de opdrachtgever ter beschikking van het Auditteam wordt gesteld.

Ontwerpnotitie
Het ontwerpteam geeft in de integrale ontwerpnotitie inclusief een aparte verkeersveiligheidsparagraaf de onderbouwing van de gemaakte keuzen (onder andere afwijkingen van de Richtlijnen) waarbij de verkeersveiligheid in het geding is. De ontwerpnotitie vormt onderdeel van de projectdocumentatie.

Auditrapport
Het auditrapport bevat per auditfase een bondige weergave van het betreffende infrastructuurproject, de auditfase, het Auditteam, het auditproces en een beschrijving van de concrete (ontwerp)kenmerken die de verkeersveiligheid nadelig kunnen beïnvloeden aangevuld met een gradatie van de ernst van de bevinding.

Reactienota
De reactienota omvat de reactie van de opdrachtnemer van het infrastructuurproject op alle bevindingen en aanbevelingen in het auditrapport. In de reactienota dient te worden aangeven wat met bevindingen wordt gedaan.

Voorbereidingsbesluit
Het voorbereidingsbesluit omvat de voorlopige besluiten van de projectorganisatie (projectmanager) naar aanleiding van het auditrapport en de reactienota van VVA1, die ter accordering aan de Directeur Wegen en Verkeer worden voorgelegd.

H.2 Afkortingen

AGR	European agreement on main international traffic arteries
AO	Autonome Ontwikkeling
AVV	Adviesdienst Verkeer en Vervoer
BABW	Besluit Administratieve Bepalingen inzake het Wegverkeer
BB	Beter Benutten
BOO	Beheer en Onderhoud
BRON	Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland
BS	RWS-Bestuur/Bestuursstaf
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CIV	Centrale Informatie Voorzieneing
DAB	Dicht Asfaltbeton
DB	Dagelijks Bestuur
DBFM	Design, Build, Finance & Maintenance (type prestatiecontract)
DG	Directeur Generaal
DGB	Directoraat Generaal Bereikbaarheid
DRIP	Dynamisch Route informatie Paneel
DVM	Dynamisch Verkeersmanagement
WVL	RWS Water, Verkeer en Leefbaarheid
EuroRAP	European Road Assessment Programme
GGB	Gebiedsgericht Benutten
GIS	Geografisch Informatie Systeem
GPO	RWS Grote Projecten en Onderhoud
GPO-ICAI	Inkoop-, Contrantmanagement en Leadautits van RWS Grote Projecten en Onderhoud
HID	Hoofd Ingenieur Directeur
HWN	Hoofdwegennet
IM	Incident Management
IPM	Integraal Project Management

IVON	Instituut Veiligheidsopleidingen Nederland
KAd	Kwaliteitsborging Aanbestedingsdossier
KLPD	Korps Landelijke Politiediensten
LCM	Landelijk Centraal Meldpunt
MER	Milieueffectrapportage
MKBA	Maatschappelijke Kosten Baten Analyse
MN	RWS-Midden Nederland
MV	Meer Veilig
MTM	Motorway Traffic Management
NN	RWS-Noord Nederland
NOA	Nieuw Ontwerp Autosnelwegen
NoMo	Nota Mobiliteit
NRM	Nieuw Regionaal Model
NSM	Network Safety Management
NVM	Netwerk Verkeersveiligheidsmanagement
ON	RWS Oost Nederland
OV	Openbaar Vervoer
OVO	Ophoogkader Verkeersongevallen
PO	Projectschets Ontwikkeling
PPO	RWS-Programma's Projecten en Onderhoud
PVE	Programma Versobering en Efficiency
RD	Regionaal Organisatieonderdeel
RISM	Road Infrastructure Safety Management (Europese Richtlijn Verkeersveiligheid)
RPS	Road Protection Score (EuroRAP)
RUPS	Rijkswaterstaat Uniforme Programmering Systeem
SCB	Systeemgerichte contractbeheersing
SLA	Service Level Agreement
SVIR	StructuurVisie Infrastructuur en Ruimte
RWS	Rijkswaterstaat
TDI	Toeritdoseerinstallatie
UMS	Uitsluitend Materiële Schade
VC	Verkeerscentrale
VKA	Verkeerskundige Afspraken
VOA	Verkeersveiligheid Ontwerp Autosnelwegen
VOC	Variabel Onderhoudscontract
VOG	Bestand waarin ongevallen, intensiteiten en wegkenmerken rijkswegen zijn gecombineerd
VOR	Veilig over Rijkswegen
VRI	Verkeersregelinstallatie
VVA	Verkeersveiligheidsaudit (Road Safety Audit)
VVE (RIA)	VerkeersveiligheidsEffectbeoordeling (Road Safety Impact Assessment)
VVI (RSI)	Verkeersveiligheidsinspectie (Road Safety Inspection)
VVH	Verkeersveiligheid
VWM	RWS-Verkeer en Watermanagement
WBR	Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken
WNN	RWS-West Nederland Noord
WNZ	RWS-West Nederland Zuid
ZN	RWS-Zuid Nederland

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

RWS BEDRIJFSINFORMATIE

Human Factors voor verkeersveiligheid in het wegontwerp

Handreiking voor Human Factors; Bijlage E bij VOA

Datum 31 januari 2016
Status **Definitief**

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat, Water Verkeer en Leefomgeving
Informatie	
Telefoon	
Fax	
Uitgevoerd door	Chantal Merkx (WVL) Paul Schepers (WVL) Willem Vermeulen (WVL) Michel Lambers (Adviesdienst Mens & Veiligheid)
Opmaak	
Datum	31 januari 2016
Status	Definitief
Versienummer	V5

Inhoud

1 Inleiding Human Factors in de VOA—7
1.1 Verkeersveiligheid op auto(snel)wegen—7
1.2 Integratie van Human Factors—7
1.3 Toegevoegde waarde van Human Factors—8

2 Human Factors Principes—9
2.1 Achtergronden vanuit human factorkennis—9
2.2 Verwachtingspatroon—10
2.3 Waarnemen—12
2.4 Begrijpen (Begrijpelijkheid)—14
2.5 Kunnen (Taakcomplexiteit)—16
2.6 Willen (Bereidwilligheid)—17
2.7 Samenhang tussen de principes—18

3 Werkwijze—21
3.1 Werkwijze—21
3.1.1 De werkwijze: het gebruik van videomateriaal—25

4 Voorbeelden—29
4.1 Voorbeeld 1: Toepassen HF analyse in de verkenningenfase—29
4.2 Voorbeeld 2: Een weefvak in de planfase—36
4.3 Voorbeeld 3: Toepassen Human Factors-analyse in operationele fase—42

Referenties—46

Bijlage 1. Nadere toelichting achtergronden human factor kennis—48

1 Inleiding Human Factors in de VOA

1.1 Verkeersveiligheid op auto(snel)wegen

Het kader verkeersveiligheid is gericht op het borgen van verkeersveiligheid in aanleg- en beheer- en onderhoudsprojecten. Daarvoor moeten verkeersveiligheidsrisico's tijdig worden herkend en begrepen. Deze handreiking gaat over de methodiek van het identificeren van verkeersveiligheidsrisico's van het wegontwerp en de weginrichting in relatie tot Human Factors. Daarbij moet de term "weg" in brede zin worden begrepen. Het gaat niet alleen om het verloop en de inrichting van de rijbaan en de bermen, maar ook om de wijdere omgeving voor zover deze het gedrag op de weg beïnvloedt.

De methodiek kan zowel door marktpartijen als door RWS worden gebruikt. Hij kan worden ingezet in de voorbereidende fase van een aanleg-, herstructurerings- of onderhoudsproject. In latere fases van het proces kan met de methodiek het ontwerp worden geoptimaliseerd en kunnen indien nodig compenserende maatregelen worden gekozen.

1.2 Integratie van Human Factors

Omdat wegen worden ontworpen ten behoeve van gebruikers van die wegen, is het essentieel om het ontwerp aan te passen op de kenmerken van de gebruikers. Dat is precies de afstemming van techniek en mens waarover het vakgebied Human Factors gaat.

> Het vakgebied van Human Factors (ook wel ergonomie) betreft de interactie tussen de mens en de ontworpen technische en organisatorische omgeving. In ons vakgebied betreft het de invloed van de inrichting van het verkeerssysteem op de kenmerken en het gedrag van verkeersdeelnemers en de wijze waarop ze in het verkeer met elkaar interacteren.

Bij ongevallen speelt menselijk handelen vrijwel altijd een rol, en vaak een sleutelrol; geschat wordt dat door verbetering van het menselijk handelen een reductie van het aantal ongevallen mogelijk is tot wel 70%. Dat gedrag vaak een sleutelrol speelt betekent niet dat het altijd helpt om mensen rechtstreeks op hun gedrag aan te spreken, bijvoorbeeld via het onderwijs en voorlichting of door middel van handhaving. De meest invloedrijke factoren die het gedrag sturen liggen vaak in de kenmerken van het voertuig en van de omgeving. Bij de VOA gaat het erom de invloed van de wegomgeving op het gedrag van de weggebruikers in kaart te brengen en te optimaliseren. Dat betekent dat het gedrag van de bestuurder in zijn steeds veranderende omgeving moet worden gekend en begrepen.

Veiligheid hangt nauw samen met de mate waarin de wegomgeving op de mens is aangepast. Daarbij gaat het niet om gemiddelden maar juist om uitzonderingen. Iets kan onder normale lichtomstandigheden voor een gemiddelde bestuurder zichtbaar zijn, maar onder slechte zichtomstandigheden of door een oudere, vermoeide of afgeleide bestuurder toch over het hoofd gezien worden. Een voorbeeld is de horizontale boog in Figuur 1.1 die onder slechte omstandigheden te laat opgemerkt kan worden. Ook de chevronborden in de linker foto dragen door hun lage contrast met de achtergrond (begroeiing) nauwelijks bij aan de zichtbaarheid. Rechts is dat deels gecompenseerd door achtergrondschilden bij de chevronborden. Dit soort problemen kunnen met een goede Human Factors analyse aan het licht komen zodat ook onder minder gunstige omstandigheden risico's verminderd kunnen worden.

Figuur 1.1: Voorbeeld slechte zichtbaarheid door een gebrek aan contrast, in de linker figuur zijn de bochtschilden (bij rode pijlen) die het verloop van de bocht zouden moeten markeren nauwelijks zichtbaar; In de rechter foto is het contrast verbeterd met de achtergrondschilden (Birth, 2014)

1.3 Toegevoegde waarde van Human Factors

Een beoordeling aan de hand van richtlijnen helpt om te verifiëren of individuele ontwerpelementen voldoen aan de normen die daarvoor zijn opgesteld. Bij het opstellen van die normen is onder andere rekening gehouden met Human Factors, maar enkel voor het element op zichzelf en los van de interactie met andere elementen. De normen bieden houvast maar het enkel toepassen van ontwerpnormen leidt niet automatisch tot een veilig samenspel van ontwerpelementen vanuit het oogpunt van de gebruiker, met name wanneer minimumnorm op minimumnorm wordt gestapeld. De stand van de kennis op het terrein van Human Factors is nog niet zodanig dat risico's in een dynamische verkeerssituatie gekwantificeerd kunnen worden maar ze kunnen wel geïdentificeerd en kwalitatief beschreven worden. Dat kan een proactief veiligheidsbeleid ondersteunen en dat is de toegevoegde waarde van Human Factors waar deze methodiek invulling aan geeft.

2 Human Factors Principes

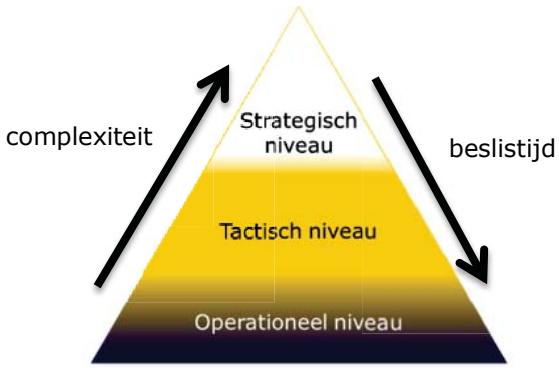
2.1 Achtergronden vanuit human factorkennis

Vanuit de verkeerspsychologie en human factors zijn in de loop der jaren vele theorieën opgesteld. Belangrijke stromingen zijn de cognitieve psychologie in relatie tot verwachtingspatronen, de waarnemingsleer, theorie ten aanzien van taakbelasting en motivatietheorieën, zie voor verdere uitleg bijlage 1.
Voor de VOA zijn daarbij de elementen uit deze theorieën samengenomen die relevant zijn voor de verkeersveiligheid van het ontwerp van auto(snel)wegen. Hierbij is gewerkt vanuit de volgende principes:

- Verwachtingspatroon: Is de situatie conform verwachtingen van weggebruikers?
- Waarnemen: Ziet de weggebruiker informatie die van belang is voor de rijtaak?
- Begrijpen: Begrijpt de weggebruiker al deze informatie?
- Kunnen: Kan de weggebruiker het verkeerskundig gewenste/noodzakelijke gedrag uitvoeren?
- Willen: Is de weggebruiker gemotiveerd om het verkeerskundig gewenste gedrag uit te voeren?

In dit hoofdstuk wordt gedefinieerd hoe de termen in deze methodiek worden gebruikt. In paragraaf 2.7 wordt de samenhang tussen de principes belicht.

We beginnen met een toelichting op het begrip “rijtaak”. De rijtaak wordt veelal onderverdeeld in drie niveaus, zie figuur 2.1: operationeel niveau, tactisch niveau (manoeuvre niveau) en strategisch niveau (Allen et al., 1971). Operationele taken zoals gas geven, remmen en koershouden worden vrijwel automatisch uitgevoerd. Dit vergt weinig bewuste aandacht maar heeft wel een hoge urgentie bij fouten op dit niveau. Het tactisch niveau (manoeuvreniveau) heeft betrekking op rijstrookwisselingen, afstand houden en inhaalmanoeuvres. Kenmerkend voor de rijtaak op dit niveau is een soort wederkerende combinatie van meerdere taken. Zo kent een rijstrookwisseling een typisch schema van kijken, richting aangeven en een stuurbeweging. De complexiteit van deze handelingen is groter dan op het operationele niveau. Het strategisch niveau betreft de planning van een verplaatsing en het volgen van een route naar een bestemming. Dit vergt de meeste bewuste aandacht. Strategische fouten kunnen leiden tot bijvoorbeeld omrijden. Dit heeft doorgaans geen directe gevolgen, tenzij weggebruikers op het laatste moment nog proberen te corrigeren en dan gevaarlijke manoeuvres maken. Strategische fouten kunnen ook ernstige gevolgen hebben, bijvoorbeeld wanneer men besluit een auto te gaan besturen terwijl men onder invloed is, of erg vermoeid is.



Figuur 2.1. Rijtaakniveaus

2.2 Verwachtingspatroon

Op basis van rijervaring bouwen weggebruikers lange termijn verwachtingen op, bijvoorbeeld de verwachting dat de geleiding van het wegverloop door wegmeubilair en bosschages ook in lijn is het met daadwerkelijke wegverloop. Daarnaast zijn er korte termijn verwachtingen die tijdens de rit ontstaan, bijvoorbeeld dat er geen krappe bogen te verwachten zijn als de weg al lange tijd rechtdoor loopt (Houtenbos, 2008). Er zijn ook specifieke verwachtingen die op langere termijn zijn opgebouwd. Bijvoorbeeld, op dit kruispunt is er rond deze tijd nooit kruisend verkeer, dus ik kan doorrijden zonder veel snelheid te verminderen.

Een self-explaining road weet bij nagenoeg alle weggebruikers de juiste verwachtingen op te roepen. Dat maakt situaties en gedrag van anderen beter voorspelbaar waardoor weggebruikers beter kunnen anticiperen en er minder kans is op onverwachte manoeuvres. Omgekeerd is de kans juist groter dat gebruikers belangrijke informatie missen of misleid worden als de verkeerde verwachtingen gewekt worden. Een verkeersbord dat links in plaats van rechts van de weg staat wordt eerder over het hoofd gezien omdat mensen geleerd hebben dat verkeersborden aan de rechterkant staan. Een verwijderde afrit kan tot problemen leiden als het wegbeeld niet voldoende aangepast is. Om verwachtingen aan te passen is een transitiefase nodig. Bijvoorbeeld, na te zijn uitgevoegd hebben weggebruikers tijd nodig om de snelheid te verlagen. De afbouw van de snelheid dient geleidelijk en in stappen te gebeuren. Dit is één van de achtergronden van de ‘stappentheorie’ die inhoudt dat de snelheid stapsgewijs wordt afgebouwd (bijvoorbeeld een stap bij de uitvoeging en een stap in een krappere boog). De kans dat een krappe boog te laat wordt gezien is groter als er een lange rechtstand of andere, minder krappe bogen, aan vooraf gaan. Hieronder is een voorbeeld opgenomen van een krappe boog die laat zichtbaar is en niet goed past in het verwachtingspatroon van weggebruikers. Uit analyse van videobeelden bleek dat er kort voor de boog abrupt geremd werd. In de linkerafbeelding van figuur 2.2 is dit op te maken uit de remlichten. Daarnaast waren er veel kantlijnoverschrijdingen, waardoor de bocht werd ‘afgesneden’. In de rechterafbeelding van figuur 2.2 is daarvan een voorbeeld weergegeven.

Figuur 2.2: Reacties bij onverwachte boog door abrupt remmen en uit de rijstrook geraken bij knooppunt Galder (Lambers, 2013a)

Bij onderstaand voorbeeld (figuur 2.3) naderen bestuurders op de doorgaande hoofdrijbaan van een autosnelweg een boog met een boogstraal van 150 meter. Deze boogstraal is onverwacht, omdat hij niet vooraf is gegaan door een uitvoeger (het minimum volgens de NOA (RWS, 2007) is een boogstraal van 750 meter). Doordat dit niet in het verwachtingspatroon past, en de boog door het viaduct laat zichtbaar is, gebeurden er veel ongevallen.

Figuur 2.3: Wegbeeld voorafgaand aan boog (links) en in de boog (rechts) bij knooppunt De Stok (Van der Horst & Schepers, 2012)

Om het risico te verkleinen zijn compenserende maatregelen doorgevoerd. Deze zijn zowel rijtechnisch, zoals een verbetering van de stroefheid, als via het wegbeeld. Zoals te zien is in onderstaande figuur zijn waarschuwingsborden met fluorescerend achtergrondschild voor en op het viaduct aangebracht. In de buitenbocht zijn extra bochtschilden geplaatst met een fluorescerend achtergrondschild en de geleiderails is verder doorgetrokken. Deze maatregelen hebben een waarschuwende werking en bieden visuele geleiding. Hoewel er sinds het doorvoeren van compenserende maatregelen geen ernstige ongevallen meer gebeurd zijn, kent de boog nog steeds een ongevallenconcentratie. Dit laat zien dat compenserende maatregelen kunnen helpen maar ook dat een maximale veiligheidsverbetering alleen haalbaar is door in een vroeg stadium het wegontwerp conform de verwachtingen van weggebruikers te ontwerpen.

Figuur 2.4: Compenserende maatregelen voorafgaand van de bocht (links) en in de bocht (rechts) bij knooppunt De Stok (Van der Horst & Schepers, 2012)

2.3 Waarnemen

Er is een relatie tussen waarnemen en verwachtingspatroon, omdat weggebruikers verwachtingen hebben van waar relevante informatie te vinden is, bijvoorbeeld informatie over de te kiezen richtingen wordt verwacht bij een knooppunt op portalen boven de weg. Het gestuurd zoeken op basis van verwachtingen wordt ook wel aangeduid als 'top-down'. Dit gestuurde zoeken of gericht scannen van de omgeving moet worden geleerd. Ervaren verkeersdeelnemers zijn hierin bedrevener dan beginners. Beginnende automobilisten maken meer waarnemingsfouten dan ervaren automobilisten en hiermee kan bij het wegontwerp rekening worden gehouden. Er wordt gesproken van 'bottom-up' als informatie wordt waargenomen omdat deze opvallend is, bijvoorbeeld een krappe boog die opvalt omdat bochtschilden met fluorescerende achtergrondschilden de aandacht trekken. Opvallendheid is altijd relatief en kan alleen ten opzichte van de omgeving worden gedefinieerd. Opvallendheid trekt als het ware onze ogen naar het opvallende object (Theeuwes et al., 2012).

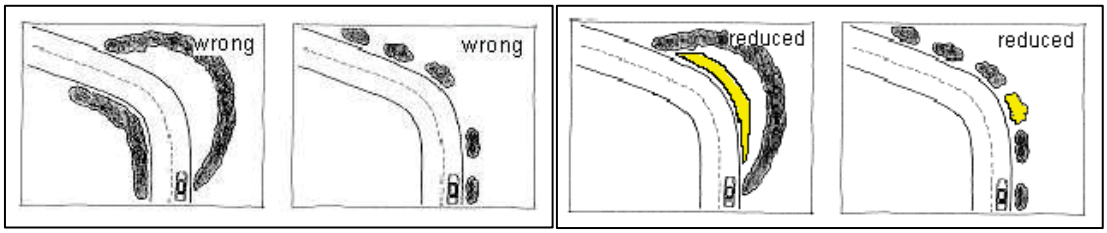
Om details waar te nemen, bijvoorbeeld tijdens het lezen van een bord, moeten we onze ogen erop fixeren. Alleen in het centrale gezichtsveld zien we scherp. Waarnemen tijdens het rijden is dynamisch. We kunnen de situatie daardoor maar beperkt scannen en maar korte tijd fixeren. Het blijkt dat de nodige fixatietijd toeneemt bij het ouder worden, in het donker, en als een informatiedrager onduidelijk is of niet overeenkomt met verwachtingen (Jessurun et al., 1993; Noordzij et al., 1993). Waarnemen in het verkeer kost tijd door het scannen en lezen van de relevante informatie. De voorkeur gaat er daarom naar uit om de informatie gedoseerd en gebundeld aan te bieden op momenten waarop er vanuit de rijtaak gelegenheid is om het wegbeeld te scannen op relevante informatie en deze vervolgens te lezen. Het wegbeeld is geen foto waar je enige tijd naar kan kijken. Als gevolg van de beperkte scanning kan misleiding ontstaan, bijvoorbeeld een bord dat in een boog boven de verkeerde rijstrook lijkt te hangen (het parallax-effect; zie ook voorbeeld bij figuur 2.6) of lijnen die onbedoeld een vernauwing suggereren.

Het waarnemen van informatie op basis van verwachtingen gaat meestal met bewuste aandacht en het gaat vaak om specifieke informatie zoals bebording die zich centraal in het gezichtsveld bevindt. Voor deze informatie is consistentie met verwachtingen en leesbaarheid belangrijk. Het opmerken en verwerken van informatie over het wegverloop, ruimtelijke oriëntatie en het uitvoeren van stuurcorrecties (operationele taak) gaat meer onbewust en op basis van informatie die zich meer perifeer in het gezichtsveld bevindt. Een bestuurder die vooruit kijkt neemt onbewust ook het verloop van de belijning en geleiderails waar. De gezichtsscherpte in de periferie is beperkt en bij ouderen neemt ook het contrastvermogen af. Het is daarom van belang dat het wegverloop met voldoende contrast gemarkeerd is en dat er niet teveel lijnpatronen zijn die juist kunnen misleiden. Geleiderails onder een schuine hoek kunnen onbewust de impressie geven dat het wegverloop verandert, vooral als de belijning op die plek minder zichtbaar is (zie figuur 2.5a).

Figuur 2.5a: Voorbeeld misleiding door geleiding van wegverloop bij knooppunt Emmeloord (Lambers, 2014)

Het in- of uitbuigen van geleiderails heeft een verkeersveiligheidsreden (afwenden van het risico dat het voertuig op de geleiderail schuift, wanneer het voertuig tegen de geleiderail botst). Bij deze constructie worden geen afwegingen betrokken die vanuit een wegbeeld-analyse kunnen worden gemaakt.

Ook door het landschap kan een verkeerde indruk over het wegverloop gewekt worden. Dit is bijvoorbeeld het geval in het voorbeeld links in figuur 2.5b (rechts wordt getoond hoe het probleem kan worden hersteld).



Figuur 2.5b: Voorbeeld misleiding waarbij de beplanting in de buitenzijde van de boog een verkeerd beeld over het boogverloop geeft (Birth, 2014)

Naast een onjuiste geleiding van het wegverloop, zoals geïllustreerd in figuur 2.5a en b, kunnen ook elementen in het wegbeeld voor verwarring zorgen in het wegverloop. In figuur 2.6 is hiervan een voorbeeld gegeven. Op de linker afbeelding is een blauw bewegwijze-ringsbord te zien, dat in het verlengde ligt van de rijrichting. Normaal gesproken hangt een dergelijk bord net als signaalgevers boven de weg. Op de rechterafbeelding is te zien dat het wegverloop verandert en het bewegwijzeringsbord boven de weg op de naastgelegen rijbaan hangt. Een dergelijke situatie van foutieve informatie over het wegverloop wordt ook wel het parallax-effect genoemd. In het algemeen duidt parallax op het verschuiven van de schijnbare positie van voorwerpen ten opzichte van elkaar als men verschillende standpunten inneemt.

Figuur 2.6: Parallax-effect door bewegwijzeringsbord naastgelegen rijbaan bij tijdelijke situatie Tweede Coentunnel (Lambers, 2013b).

Belangrijke informatie kan pas goed worden waargenomen als de bestuurder er zicht op heeft. Zowel de bebording als de voor het wegverloop belangrijke markeringen moeten zichtbaar zijn. Beplanting, wegmeubilair zoals geleiderails en kunstwerken kunnen het zicht op deze informatie ontnemen. Ook tijdelijke elementen zoals vrachtverkeer kunnen het zicht op bijvoorbeeld bewegwijzering belemmeren.

In sommige situaties is verandering van gedrag nodig, bijvoorbeeld het kiezen van een route bij een weefvak of intensief sturen bij een krappe horizontale boog. Daar is een goed zicht extra belangrijk en geeft onvoldoende zicht onzekerheid. Door slecht zicht wordt niet alleen informatie gemist. Een ander probleem is dat een deel van de weggebruikers com-penseert door snelheidsvermindering en een ander deel niet, waardoor kopstaartbotsingen kunnen ontstaan. In het linkerdeel van figuur 2.5b is een voorbeeld van een slechte vorm-

geving getoond waarbij het zicht op de horizontale boog is weggenomen door beplanting in de binnenzijde van de boog. De combinatie met het eerder genoemde probleem van misleiding door beplanting in de buitenzijde van de boog verergert het probleem.

Naast snelheidsvermindering door slecht zicht, treedt soms ook snelheidsvermindering op in reactie op een visuele vernauwing, bijvoorbeeld bij een tunnel of brug zonder vluchtstrook met direct langs de weg tunnelwanden of geleiderails. De overgang van een open landschap of weg langs een watergang naar dichte bebouwing of begroeiing langs de weg kan een vergelijkbaar effect hebben. Dergelijke effecten op snelheid zijn van belang bij de analyse van ritten.

Tijdens het rijden wordt het wegbeeld voortdurend gescand op de aanwezige informatie. De informatie bestaat uit rijtaakrelevante informatie, zoals markering, bebording en geleidende elementen van het wegverloop, en uit informatie die niet relevant is voor de uitvoering van de rijtaak. De rijtaakrelevante informatie moet goed zichtbaar zijn en goed te onderscheiden zijn van de overige informatie. Wanneer de niet-rijtaakrelevante informatie qua verschijningsvorm lijkt op rijtaakrelevante informatie wordt ten onrechte de indruk gewekt dat hier aandacht aan moet worden besteed. Dit is met name een probleem wanneer er in het wegbeeld veel informatie gescand en gelezen moet worden. Als daarnaast de uitvoering van de rijtaak extra aandacht vraagt, zoals het uitvoeren van een manoeuvre zoals een rijstrookwisseling, kan rijtaakrelevante informatie gemist worden. Hetzelfde geldt ook voor situaties waarin de aandacht van het oog wordt getrokken door niet aan de rijtaak gerelateerde prikkels en er afleiding ontstaat. Er zijn verschillende vormen van afleiding. In kader ‘Beoordeling objecten langs auto(snel)wegen’ (Rijkswaterstaat, 2011) wordt nader ingegaan op de verschillende vormen van afleiding en de criteria waarop ze beoordeeld worden.

2.4 Begrijpen (Begrijpelijkheid)

De weggebruiker moet de waargenomen informatie begrijpen, zodat hij het kan vertalen in (veranderingen in) zijn verkeersgedrag. Bekende en verwachte informatie wordt gemakkelijker begrepen dan onbekende of onverwachte informatie. Een normale afrit verwacht een bestuurder niet aan de linkerkant van de autosnelweg. Ligt een afrit wel links dan is de kans groot dat een deel van de weggebruikers de situatie niet of te laat begrijpt. Dit probleem is al afgedekt via het eerste verkeersveiligheidsprincipe (verwachtingspatroon). Dat begrijpelijkheid ook als afzonderlijk principe is meegenomen komt omdat ook de op een zeker moment aangeboden informatie-elementen te begrijpen moeten zijn. De borden en eventueel gepresenteerde pictogrammen moeten helder en niet misleidend zijn. Ook moet voor de weggebruiker duidelijk zijn dat bepaalde informatie van belang is voor het verkeer en andere niet. Daarom moeten reclame uitingen niet lijken op informatieborden of verkeersborden.

Opeenvolgende of tegelijk gepresenteerde informatie mag elkaar niet tegenspreken. Tegenstrijdigheid tussen aangeboden informatie-elementen kan de begrijpelijkheid beperken. Denk hierbij aan een pijl op de bewegwijzering die suggereert dat de weg rechtdoor loopt terwijl er vlak na een splitsing een krappe boog naar rechts volgt. De informatie op de bewegwijzering kan het beeld van het wegverloop juist ondersteunen door de vorm van de pijl aan te passen. Ook het tonen van wegwijzers waarbij een keuze in stroken links of rechts moet worden gemaakt, terwijl er nog geen blokmarkering is, en dus formeel nog zoveel mogelijk rechts moet worden gehouden, kan verwarrend werken. Een ander bekend voorbeeld van strijdigheid is dat de navigatie andere aanwijzingen geeft dan de bewegwijzering of dat op de ene wegwijzer een bestemming staat die op de volgende wegwijzer niet meer wordt getoond. Tijdelijke (gele) belijning bij werkzaamheden naast de nog bestaande witte belijning kan verwarrend zijn. Daarnaast is de combinatie van gele borden en witte belijnen nadelig voor het concept ‘werk in uitvoering’. Een voorbeeld daarvan is gegeven in figuur 2.7. Het gele bord geeft belangrijke informatie over het wegverloop. Het bord valt echter minder goed op, doordat het niet ondersteund wordt door andere zichtbare informatie-elementen in het wegverloop die een situatie van werk in uitvoering onderschrijven.

Figuur 2.7: Combinatie geel bord en witte belijning.

Ook tijdelijke bebording kan voor onbegrijpelijkheid zorgen wanneer bijvoorbeeld de permanente bebording niet (voldoende) is afgeplakt of er onduidelijke informatie op staat, zie figuur 2.8.

Figuur 2.8: Voorbeeld waarbij de begrijpelijkheid van het bord te wensen over laat: men zou kunnen denken dat het over de maximumsnelheid gaat.

Soms wordt informatie getoond die slechts voor een deel van de weggebruikers relevant is (denk aan aanduiding route vervoer gevaarlijke stoffen, of een aanduiding zoals CADO[1]). Met name wat minder ervaren weggebruikers kunnen zich afvragen of zij iets met deze voor hen onbegrijpelijke informatie moeten, en daardoor onzeker worden.

Door een gebrek aan mogelijkheden in ruimte en budget kunnen ontwerpen behoorlijk complex worden voor de weggebruiker. Het gaat dan om de begrijpelijkheid van een groter gebied, zoals bij ontvlechten of om begrijpelijkheid van een bijzondere situatie, zoals het gebruik van spitsstroken of een tidal-flow. Het is daarbij voor weggebruikers van belang om te begrijpen wat de bedoeling is en wat daarbij het gewenste gedrag is.

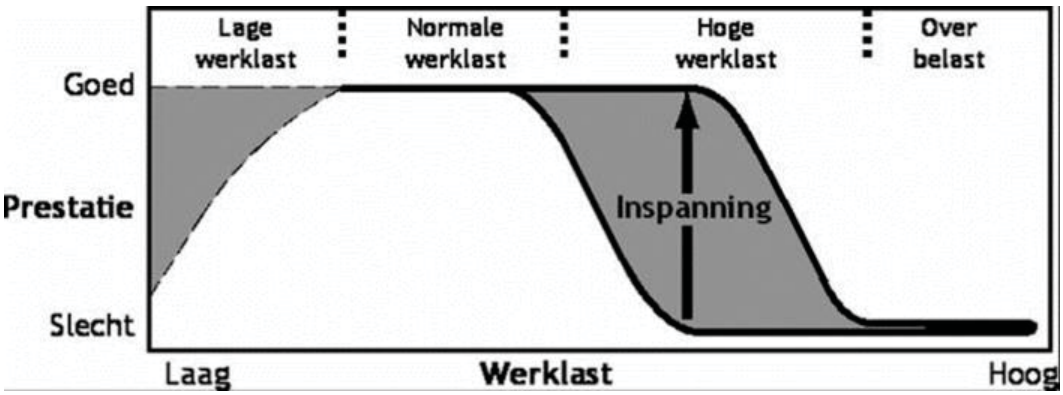
[1] CADO staat voor calamiteitendoorsteek voor hulpdiensten.

2.5 Kunnen (Taakcomplexiteit)

Om de rijtaak veilig te *kunnen* uitvoeren is allereerst van belang dat aan de voorgaande principes is voldaan. Daarnaast moeten over- en onderbelasting worden voorkomen. Overbelasting ontstaat als teveel informatie moet worden verwerkt of teveel handelingen tegelijkertijd moeten worden uitgevoerd. Bovendien hebben bestuurders voldoende tijd nodig om zich op veranderingen voor te bereiden en te anticiperen als ergens een hogere inspanning nodig is. Taken als weven, in- en uitvoegen en het doorrijden van een krappe boog zijn extra belastend. Een bestuurder heeft een aantal seconden nodig om zich hierop in te stellen. Het aantal seconden is overigens afhankelijk van de eisen die door de specifieke situatie worden gesteld aan de rijtaak. Onderbelasting ontstaat juist als de rijtaak monotoon is: er verandert gedurende langere tijd weinig in de waarneming en er worden geen andere handelingen gevraagd.

Het uitvoeren van de rijtaak geeft een bepaalde 'rijtaakbelasting'. Zoals afgebeeld in figuur 2.9 kunnen zowel onderbelasting (gebrek aan prikkels) als overbelasting de rijprestaties nadelig beïnvloeden. Door onderbelasting kan een bestuurder in slaap vallen of in gedachten verzonken raken. Om dat te voorkomen zullen veel weggebruikers de taakbelasting proberen op te voeren door de rijsnelheid te verhogen en niet-rijtaakgerelateerde neventaken uit te voeren zoals telefoneren of de omgeving observeren. Weggebruikers zelf denken vaak dat ze dit veilig kunnen doen. Omdat voor de meeste ervaren automobilisten het autorijden een tamelijk routinematige activiteit is, kunnen ze niet al te inspannende motorische of auditieve activiteiten combineren met het autorijden. Denk aan het luisteren naar de radio, het praten met een medepassagier of het afvegen van het voorhoofd. Maar activiteiten zoals het telefoneren of appen tijdens het autorijden zijn ook voor ervaren automobilisten risico verhogend (Vlakveld, 2011).

Zodra de rijtaak weer meer aandacht vraagt kunnen onvoldoende alertheid en afleiding door neventaken de rijprestaties nadelig beïnvloeden. Overbelasting kan ontstaan als de tijd om noodzakelijke handelingen uit te voeren te kort is, bijvoorbeeld moeten invoegen in druk verkeer. Door kenmerken zoals leeftijd, rijervaring en fysieke conditie kan de belastbaarheid van mensen verschillen en kan er minder snel of sneller overbelasting ontstaan.



Figuur 2.9. Optimale rijtaakbelasting (Theeuwes et al. 2012)

In de inleiding is beschreven dat de rijtaak uit drie niveaus bestaat (zie figuur 2.1). Er kan overbelasting en een te hoge complexiteit ontstaan als de belasting op verschillende niveaus hoog is. Bijvoorbeeld, door een invoegstrook te positioneren in een krappe horizontale boog en daarbij ook nog een DRIP te plaatsen kan de situatie ontstaan dat een weggebruiker extra aandacht nodig heeft voor koershouden (operationele taak) terwijl er ingevoegd moet worden (tactische taak) en ook nog informatie van de DRIP gelezen moet worden over de routekeuze stroomafwaarts. In te moeilijke of noodsituaties zal men terugvallen op een lager rijtaakniveau. Bijvoorbeeld bij een plotselinge file valt de weggebruiker terug op het operationele niveau om het voertuig veilig tot stilstand te brengen. Overige informatie (bijvoorbeeld de bewegwijzering) wordt dan genegeerd of in het geheel niet waargenomen en voorgenomen manoeuvres zullen indien nodig worden onderbroken.

Het is moeilijk te bepalen wanneer de rijtaakbelasting te hoog is, aangezien weggebruikers en verkeerssituaties erg kunnen verschillen. Gesteld kan worden dat de rijtaakbelasting te hoog is, wanneer weggebruikers niet meer in staat zijn om binnen de beschikbare tijd en ruimte de gewenste manoeuvres uit te voeren. Naast de ontwerpelementen, de individuele verschillen en verschillen in de verkeerssituaties speelt ook het wegbeeld met de weginrichting een belangrijke rol. Veel en complexe informatie op bewegwijzering beperkt bijvoorbeeld de beschikbare tijd om van rijstrook te wisselen en om te anticiperen op de verkeerssituatie stroomafwaarts.

Naast het combineren van taken kan ook een overdaad aan informatie in een korte tijd ('information overload') de complexiteit en taakbelasting vergroten. Dit kan worden voorkomen door alleen noodzakelijke informatie kort op elkaar aan te bieden en het aantal bestemmingen op een bewegwijzeringsbord te beperken. Figuur 2.10 toont een voorbeeld van een overdaad aan informatie in het wegbeeld. Op de foto is te zien dat het pechhavenbord rechts is uitvergroot om beter op te vallen. Hoewel het een oude afbeelding betreft en de situatie inmiddels is aangepast, geeft de afbeelding een goede indruk van een situatie waarbij in korte tijd veel verschillende informatie-eenheden moeten worden waargenomen.

Figuur 2.10. Voorbeeld van een overvloed aan informatie.

De rijtaakbelasting is geen constante. Vooral op plekken waar veel interactie nodig is, bijvoorbeeld in weefvakken, neemt de belasting sterk toe naarmate de verkeersintensiteit stijgt. Een hoog aandeel vrachtverkeer kan dit versterken. Zeker in situaties onder tijdsdruk zoals weven en invoegen kan een hoog aandeel vrachtverkeer een hoge taaklast geven. De standaardafstanden die in een weefvak per weefbeweging gerekend worden zouden daardoor te kort kunnen zijn om de noodzakelijke weefbewegingen zonder problemen te laten verlopen.

2.6 Willen (Bereidwilligheid)

Wanneer een weggebruiker het belang van een verkeerssituatie of een regel inziet, zal deze meer geneigd zijn om zich hier naar te gedragen. Het niet opvolgen van een regel kan verschillende oorzaken hebben. Bij roodkruisnegatie is bijvoorbeeld mogelijk dat iemand het rode kruis over het hoofd ziet (onbewust) of het rode kruis bewust negeert omdat men het nut er niet van inziet en er voordeel in ziet om het te negeren. Dit kan gevaarlijke situaties opleveren als er een pechvoertuig op de gesloten strook staat. Ook als het wegbeeld de suggestie van een hogere maximumsnelheid geeft dan de maximumsnelheid op een verkeersbord of matrixbord, kan er een beperkte motivatie tot naleving en een grotere mate van regelovertredend gedrag zijn. Daarnaast kunnen zaken als groepsgedrag en groepsdruk een rol spelen. Bijvoorbeeld, de naleving van de maximumsnelheid bij wegwerkzaam-

heden is soms dermate laag dat de weggebruiker die zich er wel aan houdt extra gevaar kan lopen. Verkeer wordt niet alleen gereguleerd door formele, wettelijke regels, maar ook door informele, onderlinge afspraken. Voorbeelden zijn het tussendoor laten rijden van motorrijders en het knipperen met lichten door vrachtwagenchauffeurs om aan collega's duidelijk te maken dat er invoegruimte is.

Naarmate regels en situaties begrijpelijker en geloofwaardiger zijn en er meer draagvlak voor is, zal de naleving groter zijn. In het verkeer is er een verschillend draagvlak voor verschillende regels en situaties. Zo is er een groot draagvlak voor het bestraffen van rijden onder invloed. Het draagvlak voor het bestraffen van lichte snelheidsovertredingen of het niet hinderlijk fout parkeren is aanzienlijk lager (Duijm et al., 2012; Cestac & Delhomme, 2012).
Het is aan te bevelen om de toepassing van aanvullende maatregelen/verboden tot de noodzakelijke situaties te beperken. Ook als de verkeerssituatie begrijpelijk en geloofwaardig is zal er altijd sprake zijn van individuen die regels overtreden. Het betreft hier een kleine groep die in het algemeen niet bereid is regels op te volgen. De focus ligt bij het rekening houden met Human Factors vooral op de algemene bereidwilligheid om regels op te volgen in relatie tot de vormgeving van verkeerssituaties.

2.7 Samenhang tussen de principes

De verschillende principes die hier zijn besproken komen voort uit verschillende stromingen in de psychologie. Er zijn modellen waarin enkele stromingen samenkomen maar er zijn, voor zover bekend, nog geen overkoepelende modellen die alle stromingen samenbrengen. Toch is het goed om ter afsluiting van dit hoofdstuk de samenhang die er is tussen de verschillende stromingen te schetsen.

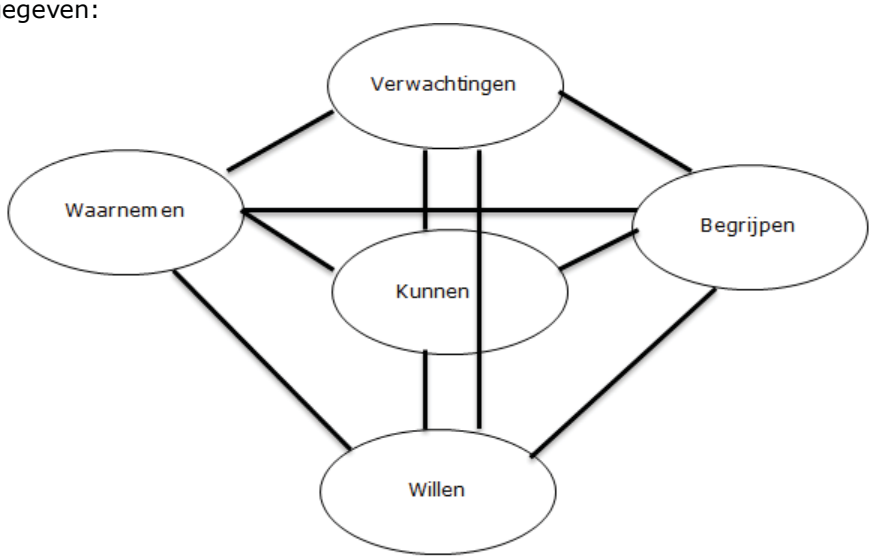
De mate waarin een wegontwerp voldoet aan de verwachtingen is van invloed op waarnemen en begrijpen. Voor zover bestuurders zelf naar informatie zoeken (top-down) doen ze dat op basis van verwachtingen. Als de verkeerssituatie niet aan de verwachtingen voldoet is deze moeilijker te begrijpen. Een goede waarneembaarheid en begrijpelijkheid heeft invloed op de mate waarin weggebruikers handelingen kunnen uitvoeren. Echter, zelfs als daaraan voldaan is kan overbelasting ontstaan omdat sommige weggebruikers onvoldoende tijd hebben om alle benodigde handelingen uit te voeren, denk aan een relatief korte invoegstrook waar veel ouderen in moeten voegen langs een autosnelweg met kolonnes van vrachtauto's op de rechter rijstrook (zie voorbeeld afbeelding 2.11).

Figuur 2.11. Korte invoegstrook in een gebied met veel vrachtverkeer (A27) vanuit bovenaanzicht (rode cirkel linker afbeelding) en vanuit het perspectief van de weggebruiker (rechter afbeelding, bord in blauwe cirkel staat aan het einde van de invoegstrook).

Tot slot, hebben waarnemen, begrijpen en kunnen invloed op de geneigdheid van weggebruikers om regelconform te handelen. Als de informatie over het verwachte gedrag goed waarneembaar is en men begrijpt waarom dat gedrag nodig is, zal de geneigdheid om het gewenste gedrag te vertonen groter zijn. Zo kan het rijden met een te hoge snelheid ver-

oorzaakt worden door het niet waargenomen hebben van een maximumsnelheidsbord, wat voor kan komen bij wisselende maximumsnelheden op een weg die qua uiterlijk niet wezenlijk verandert, of door afdekking van informatie. Ook kan het voorkomen dat de taakbelasting te laag is en dit wordt dan met hogere snelheden gecompenseerd (kunnen). Tenslotte kan de weggebruiker vinden dat hij of zij zich niet aan de maximumsnelheid hoeft te houden, omdat hij of zij zelf wel bepaalt hoe hard men op een bepaald traject kan rijden (willen). Denk daarbij aan een ruim ontworpen autosnelweg met een lage verkeersintensiteit waar toch een maximumsnelheid van 100 km/uur is ingesteld.

In onderstaand schema worden ter illustratie de relaties tussen de verschillende principes weergegeven:



Figuur 2.12. Samenhang tussen de principes

De figuur laat zien dat alle principes verband houden met elkaar. "Verwachtingen" staat bovenaan, omdat verwachtingen sturend zijn voor de andere principes. Verwachtingen worden opgebouwd op basis van ervaringen, waarbij waarnemen, kunnen, begrijpen en willen een rol spelen. Verwachtingen kunnen alleen worden opgebouwd als situaties overeenkomsten vertonen. In het ontwerp van wegen moet daarmee rekening worden gehouden. Autosnelwegen moeten voor wat betreft ontwerp, uitrusting en aanduiding zoveel mogelijk dezelfde eigenschappen hebben, die verschillen van de eigenschappen van andere wegen. Dan kunnen weggebruikers de verwachting opbouwen dat op deze wegen met een hoge snelheid kan worden gereden, dat er geen conflicten met kruisend verkeer zullen zijn, dat er geen scherpe bochten zijn of obstakels zoals versmallingen of verkeerslichten (uitzonderingen daargelaten, maar die moeten dan heel goed worden aangegeven). Door verwachtingen op te bouwen wordt de waarneming gestuurd (waar kun je borden, belijning, wegwijzers, vrachtverkeer, in- en uitvoegend verkeer vinden), en het begrijpen en kunnen wordt vergemakkelijkt. Veel handelingen die eerst bewust moesten worden uitgevoerd kunnen steeds meer automatisch worden verricht en dit verbetert doorgaans de uitvoering van de rijtaak.

Het blijft mogelijk dat de weggebruikers worden geconfronteerd met onverwachte situaties, door afwijkend wegontwerp of weguitrusting, of door onverwacht gedrag van anderen. In dat geval wordt de kans groter dat belangrijke informatie niet wordt waargenomen of niet wordt begrepen. Dat heeft gevolgen voor de uitvoering van de rijtaak binnen de beschikbare tijd en ruimte. Het principe "kunnen" staat daarom midden in de figuur 2.12. Als er veel tijd nodig is om de situatie goed waar te nemen en te begrijpen wat de bedoeling is, wordt de tijd en ruimte om te kunnen handelen minder. Door langzamer te rijden kan dit worden gecompenseerd, maar hierbij kunnen onaanvaardbare verschillen ontstaan tussen groepen weggebruikers. Het is daarom belangrijk om ervoor te zorgen dat situaties zoveel mogelijk conform de verwachtingen van de meeste weggebruikers worden ingericht. Bijvoorbeeld, een krappe boog direct na een splitsingspunt wordt, in tegenstelling met een krappe boog

bij een afrit, niet verwacht, en kan daarom gemakkelijk tot veiligheids- en afwikkelingsproblemen leiden. Het inrichten conform de verwachtingen is ook gunstig voor het willen, want mensen willen het gedrag uitvoeren dat bij hun verwachtingen past.

3 Werkwijze

Dit hoofdstuk gaat over de wijze waarop een Human Factors analyse uitgevoerd kan worden en welke gegevens en hulpmiddelen daarvoor bruikbaar zijn. In principe kan de analyse in alle ontwerp- en beheerfasen op dezelfde wijze worden uitgevoerd, zij het dat de beschikbare informatie in detail toeneemt naarmate het ontwerp verder uitgewerkt wordt van tekening tot fysiek product.

De Human Factors methodiek gaat ervan uit dat de belangrijkste ritten over de te analyseren wegdelen vanuit het perspectief van de gebruiker worden beoordeeld. Daarbij worden de Human Factors principes bekeken in samenhang met de dynamiek van het verkeer, toekomstige ontwikkelingen en omgevingsinvloeden:

- Wat is de te verwachten verkeerssamenstelling op de te analyseren ritten, bijvoorbeeld is er een hoog aandeel vrachtverkeer op één van de ritten of is er is sprake van afwijkend verkeer in een bepaalde periode zoals veel vakantieverkeer in de zomer, een IKEA met extra weekendverkeer of een terugkerend evenement dat veel verkeer aantrekt? Zijn er locaties waarop de intensiteit of samenstelling van het verkeer wezenlijk verandert, zoals bij bepaalde aansluitingen?
- Wat is het te verwachten snelheidsverloop over de rit, zijn er punten waar een relatief grote snelheidsafname of -toename te verwachten is (slecht zicht, visuele vernauwing, krappe boog, of juist extra rijstrook, etc.)?
- Betreft het een reconstructie van een bestaande situatie en hebben weggebruikers daardoor op grond van ervaring verwachtingen over de inrichting van de nieuwe situatie?
- Wat zijn de verwachte toekomstige veranderingen in de omgeving (denk aan een nieuw te bouwen woonwijk)?
- Welke voorspelbare weersomstandigheden kunnen optreden die een mogelijk effect hebben op (de waarneming door) de weggebruiker (zoals de stand van de zon)?

Met de kennis van deze dynamiek kan aan de hand van de in hoofdstuk 2 uitgewerkte principes een rittenanalyse worden uitgevoerd.

3.1 Werkwijze

Deze paragraaf beschrijft volgens welke stappen de methodiek kan worden doorlopen.

1. Samenstellen van een team

Het is van groot belang dat door verschillende deskundigen naar de veiligheid wordt gekeken, zodat een compleet en genuanceerd beeld ontstaat. Belangrijke disciplines om de beoordeling goed te kunnen uitvoeren zijn Human Factors, wegontwerp en verkeersveiligheid. Qua Human Factors kennis is ervaring met het toepassen van deze werkwijze nodig. Een nuttige basis is een cursus zoals 'De weggebruiker als menselijke factor in het verkeer' van PAO of de opleiding tot verkeersveiligheidsauditor[2].

2. Bepaling van het invloedsgebied

De analyse start met het bepalen van de grenzen van het invloedsgebied en het identificeren van de belangrijkste Herkomst-Bestemmingsrelaties (HB-relaties). Aangezien een bepaald gebied (bijvoorbeeld een deeltraject) vrijwel altijd voorafgegaan en opgevolgd wordt door een ander deeltraject, kan de analyse niet beperkt worden tot het deeltraject zelf. Het invloedsgebied begint stroomopwaarts van het deeltraject, en de lengte van dit gebied moet bepaald worden in relatie tot de rijtaakbelasting van weggebruikers. Zo zullen bij complexe situaties of op drukke wegen de weggebruikers al ruim voor het binnenrijden van het betreffende deeltraject veel informatie moeten verwerken of handelingen moeten verrichten. Dit beïnvloedt het gedrag op het deeltraject zelf. Ook het natraject kan om voorbereidende handelingen vragen, waardoor het gedrag op het deeltraject wordt beïnvloed. Het

[2] Binnen RWS bestaat daarnaast een interne cursus over Human Factors.

bestuderen van trajecten vooraf aan en voorbij het te (re)construeren traject heeft dan ook tot doel om een beeld te krijgen van de verwachtingen van bestuurders en de eisen die reeds zijn gesteld aan de rijtaak. Dit betekent dat de grenzen van het invloedsgebied vanuit Human Factors verder reiken dan de projectgrens. Weggebruikers komen immers niet vanuit het niets het gebied van het project binnenrijden.

3. Verzamelen gegevens
Gestart wordt met het verzamelen van de gegevens om de Human Factors beoordeling uit te voeren. Dit betreft een breed scala aan gegevens, verschillend per fase:

- Geïnventariseerde risico's uit bouwsteen 1 van de VOA-risicomethodiek.
- Een beschrijving van de geschiedenis van het traject als er sprake is van een aanpassing van een bestaande situatie. Dit is van belang in verband met verwachtingen van de weggebruiker.
- Ontwerptekeningen met gegevens over belangrijke ontwerpelementen zoals de boogstraal van horizontale bogen.
- Gegevens over (verwachte) samenstelling van het verkeer, intensiteiten, herkomst bestemmingsrelaties, bijzondere locaties zoals ziekenhuizen, scholen, OV-knooppunten, e.d.
- Ontwerpbeelden. Dit zijn videobeelden en foto's als het een bestaande situatie betreft of simulaties als het een nog niet bestaand ontwerp betreft. Hiermee komt de dynamiek in beeld. Bij voorkeur kan hiermee ook een beeld van de wijdere omgeving worden verkregen. Het beeld dient vanuit het perspectief van een bestuurder te zijn, circa 1,10 meter boven het wegdek voor automobilisten en circa. 2 meter voor vrachtautochauffeurs. Meestal is de laagste en meest frequente positie van de automobilist leidend voor de analyse.
- Indien mogelijk is het aan te bevelen om zelf bij verschillende lichtomstandigheden over het traject te rijden.
- Gegevens over (geregistreerde) ongevallen en bijna-ongevallen als het een bestaande situatie betreft.
- Gegevens over gedrag en beleving van weggebruikers voor zover die aanwezig zijn (observaties, 0800-meldingen, regelscenario's en omleidingsroute, vragenlijsten).
- RQI[3] -rapportages (operationele fase).
- Toekomstplannen en –ontwikkelingen die van invloed zijn op het invloedsgebied.

4. Human Factors beoordeling
Nu een beeld van de verwachtingen is gevormd worden de Human Factor principes geanalyseerd en getoetst aan het te beoordelen ontwerp. Het ontwerp wordt direct getoetst aan de verwachtingen (bijvoorbeeld om te constateren dat mensen geen krappe boog verwachten) en het beeld van de verwachtingen helpt om op andere principes te beoordelen (bijvoorbeeld om te kunnen constateren of lokaal bekende mensen een nieuwe situatie snappen gezien hun ervaringen). Als alle mogelijke HB-relaties bekend zijn zal voor elke relatie een rittenanalyse uitgevoerd worden. Dit kan ook één rit zijn als het gaat om een stuk weg zonder knooppunten of aansluitingen. Stapje voor stapje worden de te passeren doorsnedes en bijbehorende wegbeelden doorlopen. Bij het analyseren van elke rit wordt gekeken naar de manoeuvres die moeten worden gemaakt in relatie tot overige rijstrookwisselingen, ander verkeer en de benodigde en beschikbare tijd en ruimte om te manoeuvreren. Als zich vanuit Human Factors kritische situaties voordoen wordt langer bij een bepaalde doorsnede stilgestaan. Om systematisch te werken is het goed om een tabel te maken waarin kritische situaties zijn aangegeven en waarin aangegeven wordt hoeveel rijtijd zit tussen de twee opeenvolgende kritische situaties (zie het voorbeeld in paragraaf 4.1). Daarmee kan beoordeeld worden of weggebruikers voldoende tijd hebben om relevante informatie te verzamelen, beslissingen te nemen en de bijbehorende handelingen uit te voeren.

Voorbeelddoorsnede: Schiphol-Haarlem, verbindingsboog nabij Badhoevedorp
Het wegverloop van de twee rechterrijstroken en het zicht onder het viaduct door suggereert visueel een doorgaand verloop onder het viaduct door. In feite buigt de weg voor het

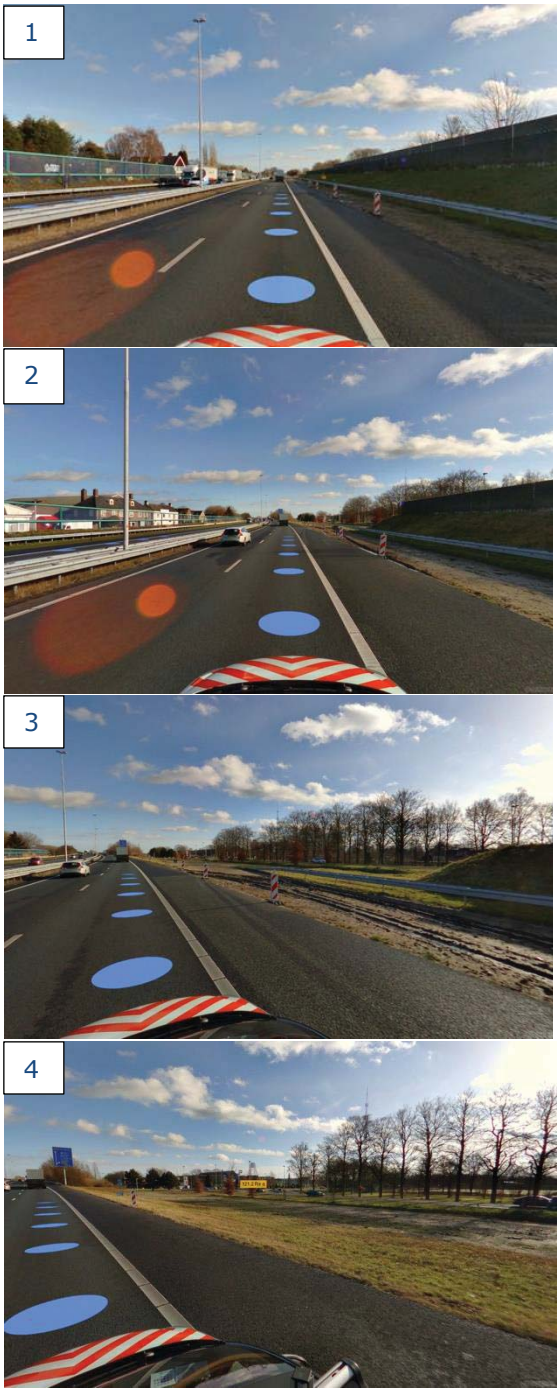
[3] RQI staat voor Road Quality Indicator. Dit is een onderdeel van de beoordelingsmethode van de verkeersauditors van RWS.

viaduct sterk af en loopt langs het viaduct. Door het verschil tussen visuele suggestie en het feitelijk wegverloop zijn bestuurders niet goed voorbereid op het nemen van de bocht.

In dit voorbeeld wordt naar de zichtbare en opvallende invloed van wegkenmerken op deze specifieke locatie gekeken. Dat geeft inzicht in de invloed van opvallende kenmerken op gedrag ter plekke. Vanwege de twee rijstroken en doorkijk onder het viaduct is het de vraag of alle weggebruikers hier op tijd zien dat de weg voor het kunstwerk scherp naar rechts afbuigt.

Figuur 3.1. Vanuit het wegbeeld indruk van rechtdoor rijden in plaats van rechts afbuigen.

Er moet verder worden gekeken dan alleen de situatie ter plekke, omdat de weggebruiker verwachtingen of informatie heeft of in een eerder stadium informatie verzamelt, en op basis daarvan een beeld vormt en beslissingen neemt. Het onderstaande voorbeeld geeft een vereenvoudigd beeld van het doorlopen van de doorsnedes om de dynamiek in kaart te brengen.



Dit is de situatie op de A59 (Waalwijk - Den Bosch), nabij Drunen.

Hier is een bestaande afrit weggehaald.
De bewerkte foto's zijn 4 momentopnames; foto 1 bij hm bordje 120,8, foto 2 bij 120,9, foto 3 tussen hm bordjes 121,0 en 121,1 en tenslotte foto 4 tussen hm bordjes 121,1 en 121,2 .

Oorspronkelijk lag het puntstuk van de afrit net voor hm bordje 121,1, dus bij foto 3.

In deze situatie wordt geconstateerd dat er weggebruikers zijn die toch de (oorspronkelijke) afrit op willen rijden, en dan vastlopen, met name in het donker.

De weggebruiker kan optisch nog worden geleid naar rechts, dat is bij plaatje 2 te zien. Zie ook de sporen in plaatje 3.

Om de dynamiek echt goed weer te geven is het nodig om bewegende beelden te maken; van de situatie zoals deze is, of vanuit een gesimuleerde situatie. Als er alleen foto's zijn is het aan te bevelen om de onderlinge afstand nog te verkleinen tot 50 m per foto.

Figuur 3.2. Afrit is verwijderd, maar de suggestie ervan niet.

Het voorbeeld is vereenvoudigd in de zin dat het statische momenten weergeeft. Een simulatie zal het veranderende wegbeeld nog beter weergeven. Daarnaast moet bij het analyseren van de beelden zoveel mogelijk met uitzonderingssituaties rekening gehouden worden. Simulaties en zelfs videobeelden kunnen zulke situaties nooit volledig in beeld brengen. Bijvoorbeeld, is iets ook nog 's nachts zichtbaar, is het nog zichtbaar als er vrachtauto's rijden (vooral als er een hoog aandeel vrachtverkeer te verwachten is)? Is bepaalde informatie begrijpelijk als er veel buitenlanders rijden, denk aan buitenlandse chauffeurs in een havengebied of veel toeristen in de zomer in toeristisch gebied. Voor iemand die zich met

verkeerskunde of wegontwerp bezighoudt kan de eigen ervaring een valkuil zijn. Een professional heeft meer inzicht en kennis over wat te verwachten is dan gemiddelde weggebruikers. Ook zijn professionals vaak gezonder dan groepen zoals ouderen die gemiddeld genomen een slechter gezichtsvermogen en lagere reactiesnelheid hebben. Het moet dan ook een standaard vraag zijn of een oudere, minder valide, vermoeide of onervaren weggebruiker de situatie aan kan en alle informatie kan waarnemen. Het zijn immers deze groepen weggebruikers die vaak bij ongevallen betrokken zijn.

Een ander aandachtspunt dat speelt in de beoordeling bij een wegbeeldanalyse is dat met veel 'bewuste aandacht' naar het wegbeeld gekeken wordt terwijl het waarnemingsproces tijdens het besturen van een voertuig grotendeels onbewust verloopt (zie paragraaf 2.3). Als iemand bewust kijkt is het nauwelijks voor te stellen dat begroeiing die net niet parallel loopt aan de weg invloed kan hebben op het stuurgedrag. Echter, voor sommige weggebruikers die al enige tijd achter het stuur zitten en min of meer op de automatische piloot rijden, kan dit onbewust tot kleine stuurfouten leiden die in uitzonderlijke omstandigheden bijdragen aan ongevallen. Een ander bekender voorbeeld is dat de snelheid terugloopt bij een brug waar de vluchtstrook wegvalt. Ook al blijft de rijstrookbreedte hetzelfde en lijkt er in eerste instantie geen grote verandering, het wegbeeld suggereert een vernauwing waar een deel van de bestuurders op reageert met snelheidsvermindering waardoor kop-staartbotsingen en files kunnen ontstaan. Het is daarom nodig om ook op factoren te letten die onbewust kunnen doorwerken in het stuur- en rijgedrag.

5. Tot een afgewogen beoordeling komen
Hoewel de grenzen van richtlijnen niet leidend zijn in een Human Factors analyse helpen ze wel om in te schatten hoe kritisch bepaalde aspecten zijn, bijvoorbeeld of een weefvak of invoegstrook kort is, of een rijstrook smal genoemd kan worden, of een boogstraal krap is, enzovoorts (stap 1 van de VOA risicomethodiek). Uit de Human Factors analyse kunnen daarnaast aspecten naar voren komen die niet in richtlijnen zitten, zoals een slechte afstemming op bepaalde verwachtingen of misleiding in het wegbeeld. Ook kan beter worden ingeschat in hoeverre een stapeling van minimale waarden op ontwerpaspecten problemen kan veroorzaken. Door de dynamiek in beeld te brengen kunnen mogelijke risico's kwalitatief worden beschreven en onderbouwd. In het volgende hoofdstuk worden enkele voorbeelden uitgewerkt.

6. Waardering en Rapportage
De bevindingen worden gewaardeerd en beschreven in een rapport4. Daarbij wordt zo duidelijk mogelijk aangegeven wat de eventuele risico's zijn vanuit de HF beoordeling, wat de aard van de risico's is, en onder welke omstandigheden de risico's optreden. Dit wordt zoveel mogelijk onderbouwd aan de hand van verzamelde gegevens en geïllustreerd met beeldmateriaal, statistische representaties, kaarten en ontwerptekeningen. Voor zover mogelijk kunnen de risico's worden ingeschaald in de risicomatrix.

3.1.1 *De werkwijze: het gebruik van videomateriaal*

In de bestaande situatie zijn er meerdere mogelijkheden voor de Human Factors-analyse. In ieder geval dient daarbij gebruik te worden gemaakt van videobeelden vanuit een rijdend voertuig voor elke mogelijke rit binnen de scope. Hierdoor wordt het mogelijk om het wegbeeld over de gehele rit met videobeelden te analyseren ten aanzien van het verwachtingspatroon, het waarnemen en begrijpen van de beschikbare informatie, het kunnen uitvoeren van manoeuvres en de bereidheid (willen) om het gewenste gedrag te vertonen.

[4] In het hoofddocument van de VOA worden dit bouwstenen 3 en 4 genoemd.

Figuur 3.3. Voorbeelden van stills uit videobeelden vanuit een rijdend voertuig.

Aanvullend op het gebruik van videobeelden vanuit een rijdend voertuig kunnen videobeelden worden vastgelegd vanaf vaste locaties. Dit maakt het mogelijk om op microniveau het verkeersgedrag te beoordelen door voor langere periodes na te gaan of er structureel ongewenst gedrag optreedt. Dit is interessant om reden van de relatie tussen ongevallen en ongewenst gedrag/ handelingen. Wanneer sprake is van meerdere ongevallen op dezelfde locatie is het zeer aannemelijk dat er sprake is van een structureel risicovolle verkeerssituatie.

Gedragskundig gezien gaat daarom de aandacht uit naar de situaties die leiden tot ongewenst/ onveilig rijgedrag. Voorbeelden hiervan zijn sterke remvertragingen, onverwachte rijstrookwisselingen en een hoge mate van aanschuiven binnen een rijstrook. Wanneer dergelijk rijgedrag door meerdere weggebruikers op dezelfde locatie wordt vertoond is er meestal iets structureels aan de hand wat er voor zorgt dat weggebruikers ongewenst/ onveilig gedrag vertonen.

Optelsom
In principe is er zelden één aspect waardoor een ongeval wordt veroorzaakt. Op basis van ongevalsonderzoeken[5] is gebleken dat ongevallen meestal worden veroorzaakt door meerdere aspecten vanuit een combinatie van mens, voertuig en infrastructuur. Voor een wegbeheerder blijven de te nemen maatregelen vaak beperkt tot de infrastructuur. Die maatregelen beïnvloeden ook het voertuig en de mens. Daarom liggen hier meer kansen dan vaak wordt gedacht. Effectieve maatregelen leiden ertoe dat weggebruikers minder fouten maken door de wijze waarop de weg is ontworpen en ingericht. De rol van de wegbeheerder moet daarom niet worden onderschat; vaak ligt de sleutel tot het voorkomen van ongevallen bij infrastructuurmaatregelen op en om de weg.

Mogelijkheden om verkeersgedrag te analyseren
Er zijn verschillende mogelijkheden om het verkeersgedrag te observeren vanaf een vaste locatie. Dit kan via camera's op specifiek gekozen locaties met een camera stroomopwaarts en een camera stroomafwaarts (zie figuur 3.4).

Figuur 3.4: Camera's gemonteerd op een mast (A4).

[5] Onder andere Onderzoeksraad voor Veiligheid. *Verkeersongevallen met (land)bouwvoertuigen* (2010) en en *Vrachtwagenongevallen op Snelwegen* (2012).

Op sommige locaties zijn de mogelijkheden van het gebruik van camera's beperkt, bijvoorbeeld doordat er geen opstelruimte is voor de masten. In dergelijke situaties zou gebruik gemaakt kunnen worden van een drone[6]. In afbeelding 3.5 is daarvan een voorbeeld gegeven bij knooppunt Emmeloord.

Figuur 3.5: Voorbeeld gebruik drone bij knooppunt Emmeloord

Door meerdere camerabeelden te combineren is het mogelijk om het verkeer over een langere periode te volgen. In onderstaande afbeelding is dat gedaan via zes camera's op het Kooimeerplein.

Figuur 3.6: Illustratie van de zes camerabeelden naast elkaar

In bepaalde situaties is het mogelijk om videobeelden vanuit de verkeerscentrale te observeren en vast te leggen voor analyse. Ook hierbij is het mogelijk om meerdere camerabeelden te combineren zodat het verkeer over grotere afstand gevolgd kan worden voor de analyse. In onderstaande afbeelding is daarvan een voorbeeld gegeven voor de analyse van het verkeer ter hoogte van een toerit die eindigt. Aan de hand van deze videobeelden werd duidelijk dat vrachtverkeer op de spitsstrook een rijstrook opschuift en daarmee ruimte maakt indien een vrachtwagen vanaf de toerit komt aanrijden. Op dit traject gold een

[6] Let bij gebruik van drones op de eisen qua vergunningverlening.

inhaalverbod voor vrachtverkeer. Niet opschuiven zou een verkeersveiligheidsprobleem betekenen voor het invoegend vrachtverkeer, aangezien dan van stilstaand zou moeten worden ingevoegd.

Figuur 3.7: Fragment opname meerdere videobeelden vanuit de OTO-ruimte VC NWN

4 Voorbeelden

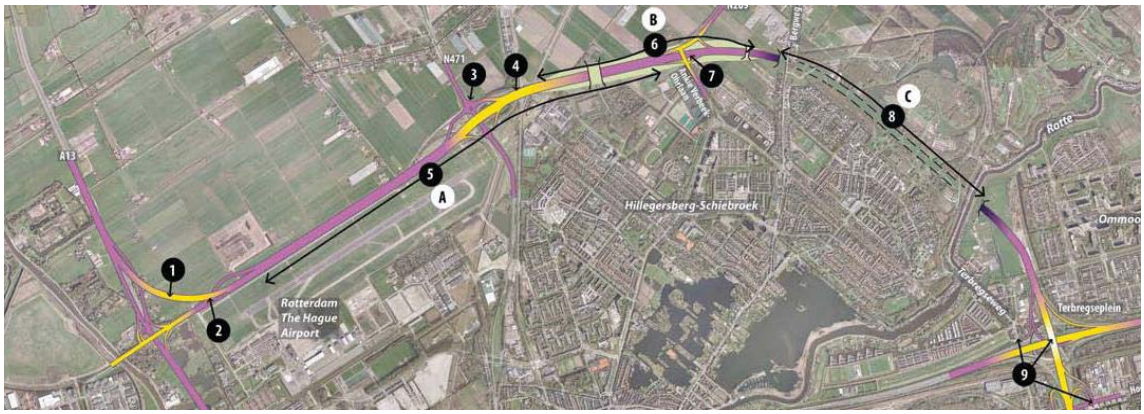
In dit hoofdstuk zijn 3 voorbeelden uitgewerkt van een beoordeling volgens de VOA-methodiek.

- Voorbeeld 1 (A13/A16 vanuit de verkenningenfase)
- Voorbeeld 2 (weefvak in de planfase (OTB))
- Voorbeeld 3 (Oudenrijn, BOO fase).

4.1 Voorbeeld 1: Toepassen HF analyse in de verkenningenfase

In de voorbeelden tot nu toe is de HF analyse toegepast op bestaande situaties. In de praktijk wordt, als er om een HF analyse wordt gevraagd dit meestal pas gedaan als bij een bestaande situatie zaken misgaan. Ook worden er analyses gevraagd als het ontwerp in de fase van realisatie verkeert, maar zelden in de plan- en ontwerpfase. Om te laten zien dat juist in deze fase een HF analyse van belang is om het ontwerp te bezien en zo nodig aan te passen vanuit de invalshoek van de dynamiek van menselijk gedrag, volgt hier een voorbeeld van een voorgenomen aanlegplan.

Het betreft het nieuwe tracé A13/A16, een nieuwe weg ten noorden van Rotterdam, van afslag Berkel en Rodenrijs (A13) tot afslag Terbregseplein (A16). Bij Rotterdam The Hague Airport komt de nieuwe weg te liggen op de plaats van de N209 (Doenkade). Daarna buigt de weg bij het Lage Bergse Bos af naar het zuiden. Daar sluit hij aan op het Terbregseplein:



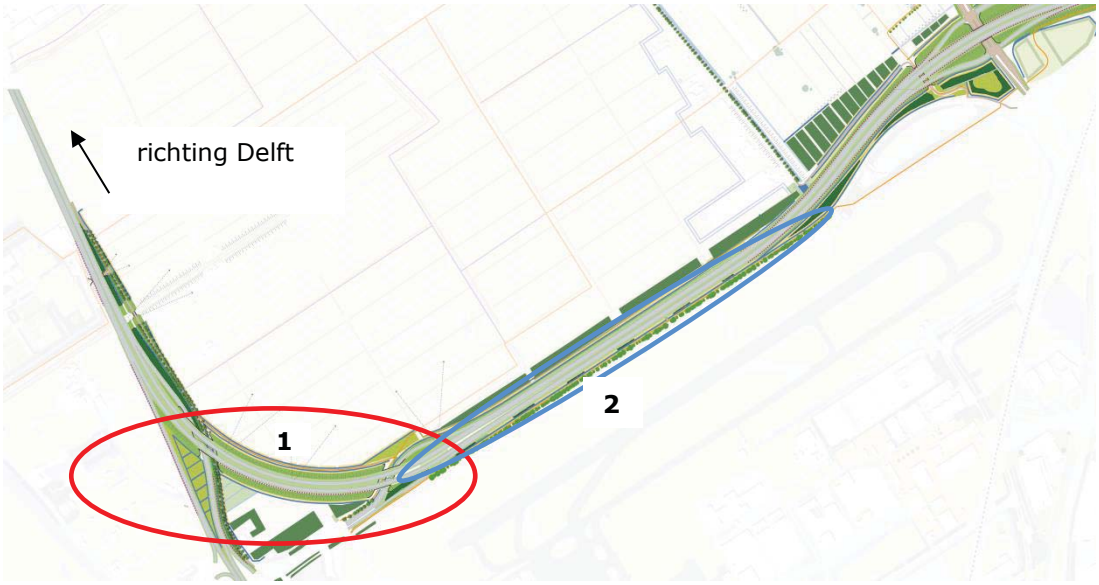
Figuur 4.1. Scope van het project

Deze aansluiting is bedoeld voor een vlottere doorstroming op de A13 en A20, een betere bereikbaarheid van Rotterdam en het noordelijk deel van de Rotterdamse regio, minder verkeer op lokale wegen en een betere leefbaarheid van omwonenden rond de A13 en A20. Het tracé ligt inmiddels vast.
Belangrijke aandachtsgebieden zijn op bovenstaand overzichtskaartje genummerd, en worden hierna, aan de hand van meer gedetailleerde kaarten bekeken in het kader van een HF analyse.

Analysestappen
Voor een HF-analyse in de ontwerp of planfase wordt na het beschouwen van het verwachtingspatroon eerst gekeken naar locaties waar essentiële discontinuïteiten optreden. De gedragsaspecten die hier een rol spelen worden benoemd en nader beschouwd. Vervolgens wordt de route in zijn geheel bekeken vanuit de ritten die een weggebruiker kan maken in de nieuwe situatie. Hier worden de relevante aandachtspunten benoemd. De aandachtspunten zijn gebaseerd op algemene kennis over hoe verschillende bestuurders zich gedragen in analoge situaties, en met welke problemen ze kunnen worden geconfronteerd. Vanuit dit denken kunnen aanbevelingen worden gedaan voor inrichtings- en uitvoeringsaspecten.

1. De aansluiting Berkel en Rodenrijs
De bestuurder moet bij Berkel en Rodenrijs een bocht nemen, in plaats van rechtdoor rijden. Bovendien is bij het uitkomen van de bocht de optie voor een mogelijke aansluiting naar businesspark Schieveen. Ook is er een verticale boog: de weg loopt vanuit Delft komende omhoog. Belangrijke aandachtspunten:

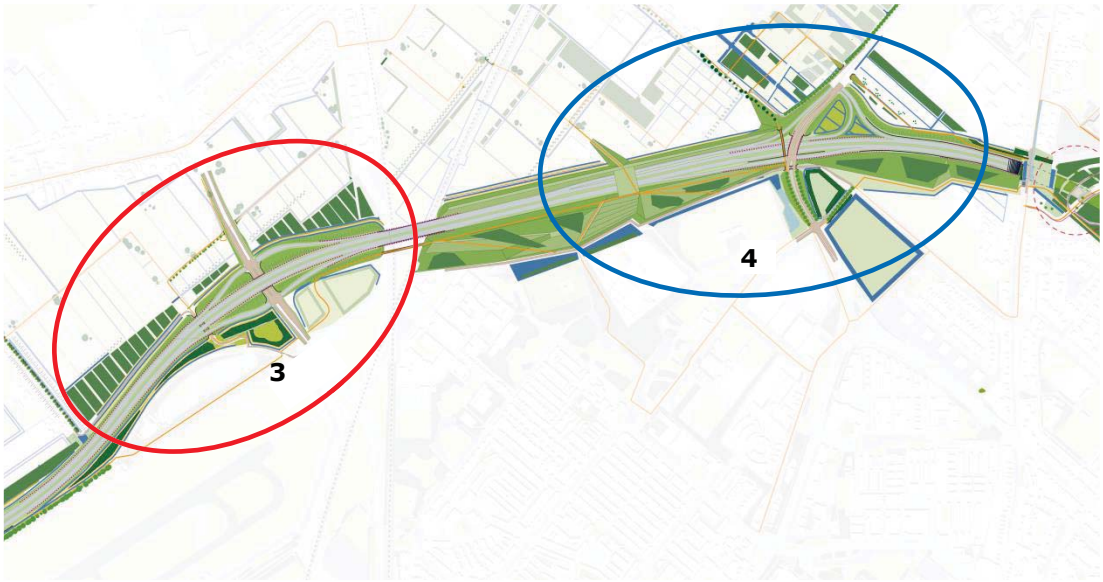
verwachtings-patroon	**waarnemen**	**begrijpen**	**kunnen**	**willen**
Beschrijving en analyse aandachtspunten				
Door de bestuurder wordt geen boog of aansluiting net na de boog verwacht.	Kan de weggebruiker het verloop van de boog goed zien?	Begrijpt de weggebruiker de verwachte keuzes van richting en snelheid?	Kan de bestuurder de gewenste handelingen tijdig uitvoeren?	Is de weggebruiker bereid om de snelheid en manoeuvre (bocht nemen) op elkaar af te stemmen?
Mogelijke oplossingsrichtingen				
Verwachting bijstellen, ruim tevoren veranderde situatie duidelijk maken, duidelijke bewegwijzering, en aanduiding weefvak.	Ga na of de boog wordt ondersteund met goede geleidingselementen (natuurlijk, zoals bomenrij, of met bochtschilden, verlichting, e.d.) Tijdig aanduiden aansluiting Schieveen	Vermijd niet direct relevante informatie vooraf en in de boog	Hier is vooral de snelheid van be-lang waarmee de boog kan worden bereden. Passen de toegestane geschatte, feitelijk gereden en veilige snelheid in en voorbij de boog bij elkaar? Is het weefvak ruim gedimensioneerd?	Voorwaarschuwing, adviessnelheid geven



Figuur 4.2. Aansluiting Berkel en Rodenrijs

2. Parallelle ligging A13/A16 met fietsroute
De nieuwe Rijksweg komt op de plaats van de huidige Doenkade (N209); parallel wordt een fietsroute gerealiseerd die bij incidenten ook door voorrangsvoertuigen kan worden gebruikt. Aandachtspunten zijn:

verwachtings-patroon	**waarnemen**	**begrijpen**	**kunnen**	**willen**
Beschrijving en analyse aandachtspunten				
Geen verkeer in "tegenrichting" verwacht.	In hoeverre is er voldoende visuele afscherming? Geeft fietspadverlichting mogelijk misleiding?	Met name confrontatie met voorrangsvoertuigen "tegen de richting"		
Mogelijke oplossingsrichtingen				
Afscherming zodanig dat tegenrichting niet opvalt	Voldoende afscherming	Voldoende afscherming		



Figuur 4.3. Parallelle ligging A13/ A16 met fietsroute

3. Aansluiting met N471 en viaduct over HSL en Randstadrail
De aansluiting met de N471 wordt uitgevoerd als Haarlemmermeeraansluiting. De autosnelweg ligt hier 7 meter boven maaiveld. De aandachtspunten worden hieronder weergegeven.

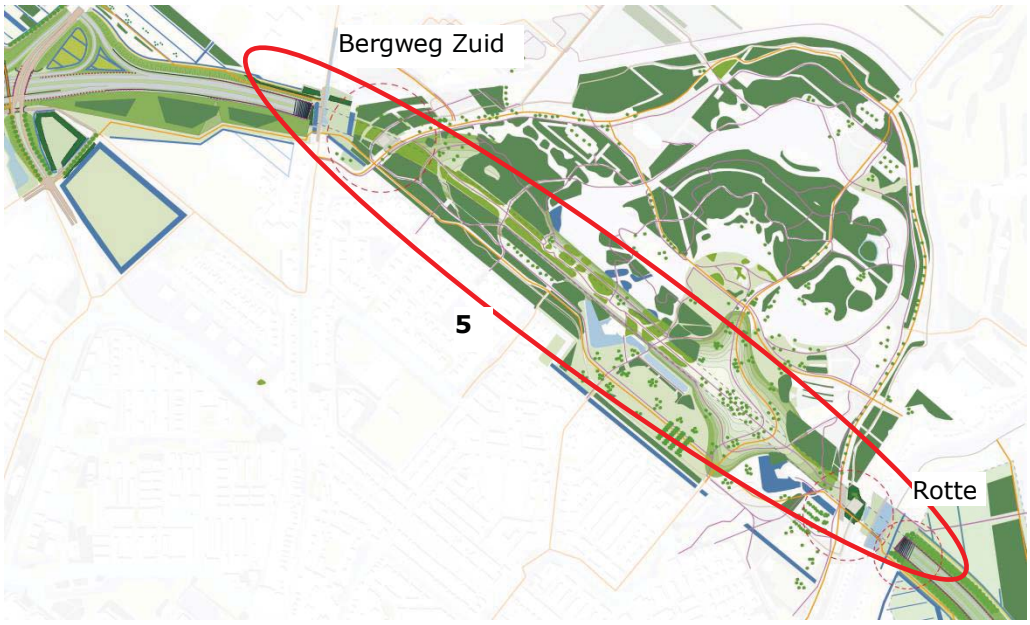
verwachtings-patroon	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen
Beschrijving en analyse aandachtspunten				
Men verwacht vlot te kunnen in- en uitvoegen; men verwacht niet direct een horizontale boog bij een dergelijke aansluiting	Overbruggen hoogteverschil kan tot problemen leiden als verkeer op de hoofdweg pas “laat” kan worden gezien. Wanneer kan men invoegen?	Begrip wat de juiste toe- of afrit is om spookrijden te voorkomen. Doorzien juiste bestemming.	Kan men voldoende snelheid maken om tussen verkeer op hoofdweg in te voegen? Met name voor vrachtwagens kan dit bij hellingen een probleem zijn.	
Mogelijke oplossingsrichtingen				
Tijdige aanduiding aansluiting	Zorg voor voldoende lange invoegstrook. De horizontale boog bij de aansluiting kan misleidend zijn; geef duidelijk het wegverloop aan. Verder afscherming bij passeren HSL/randstadrail, i.v.m. afleiding	Goede beweegwijzering is nodig.	Goed ontwerp helling	

4. Recreaduct, aansluiting met Ankie Verbeek-Ohrlaan
Het recreaduct vormt een verbinding tussen twee groengebieden: het Schiebroekse park en de zogenaamde Vlinderstrik. De aansluiting met de Ankie Verbeek-Ohrlaan wordt een variant van de 'Haarlemmermeer' aansluiting met een kwart klaverblad en enkele bypasses.

verwachtings-patroon	**waarnemen**	**begrijpen**	**kunnen**	**willen**
Beschrijving en analyse aandachtspunten				
De aansluitingen liggen kort op elkaar (ong. 1,5 km, minder dan 1 minuut rijtijd); de hier genoemde aansluiting ligt bovendien vlak voor/na de tunnel. Dit valt buiten het verwachtingspatroon van de weggebruiker.	Er moet in korte tijd veel informatie worden waargenomen. De weggebruiker moet de relevante en minder relevante informatie in korte tijd scheiden.	Begrijpt de weggebruiker welke richtingkeuze hij moet maken, en met welk ander verkeer hij te maken krijgt?	Er moeten in korte tijd veel beslissingen worden genomen, de vraag is of alle weggebruikers daartoe in staat zijn.	
Mogelijke oplossingsrichtingen				
Informatie die voorbereidt op de komende aansluiting, de twee nabije aansluitingen zo uniform mogelijk vorm geven	Geen irrelevante informatie geven, relevante informatie goed zichtbaar plaatsen in de volgorde van de te nemen beslissingen	Mogelijke overload aan informatie moet worden voorkomen. Geen verwarrende of strijdige info	Meer tijd om beslissingen te nemen, door de juiste verwachting en begrip te geven, of door lagere rijsnelheid	

5. Tunnel
Bij het Triangelpark verdwijnt de A13/A16 in een tunnel die onder de Bergweg-Zuid door gaat. Na die kruising komt de weg omhoog, maar hij blijft nog anderhalve kilometer volledig overkapt (landtunnel). Aan de andere kant van het Lage Bergse Bos gaat de tunnel onder de Rotte door. Daarna komt de weg bij het Terbregseveld weer aan de oppervlakte. De tunnel heeft twee rijstroken en een vluchtstrook, die in de toekomst evt. als derde rijstrook zal worden gebruikt.
Het aansluitingspunt Ankie-Verbeek Ohrlaan en de tunnel liggen vlak na elkaar. Dit betekent dat er een zeer korte tijd resteert om zich op de tunnel, c.q. vanuit de tunnel op de aansluiting voor te bereiden. Bovendien ligt een deel van de tunnel en het weggedeelte voor en na de tunnel in een horizontale boog. Dit verhoogt de taakbelasting, omdat de combinatie van horizontale en verticale bogen het zicht vermindert en de anticipatie bemoeilijkt.

verwachtings-patroon	waarnemen	begrijpen	kunnen	willen
Beschrijving en analyse aandachtspunten				
Weggebruiker verwacht onbelemmerd uitzicht op in-/uitgang tunnel; geen afwisseling verticale bogen verwacht	Waarneming kan worden gehinderd door combinatie horizontale/ verticale bogen. Ook wisseling licht /donker kan problemen opleveren (a-daptatie oog)	Begrijpt de weggebruiker dat verticale boog niet einde tunnel betekent?	Is de bestuurder in staat om de juiste snelheid, positie en afstand t.o.v. voorganger te kiezen, nu verticale en horizontale bogen elkaar afwisselen? Denk ook aan verschil vrachtwagen/ personenauto	
Mogelijke oplossingsrichtingen				
Voorbereidende informatie verschaffen	Verbeteren van verlichting of contrast om de waarneming te vergemakkelijken	Maak vormgeving in tunnel zo eenduidig mogelijk	Zorg voor voldoende doorzicht en geleidelijkheid bogen	



Figuur 4.4. De tunnel

Bovenstaande analyses geven een overzicht van de meest in het oog springende ontwerpsituaties in relatie tot gedrag. Het is uiteraard mogelijk om verder in te zoomen op specifieke ontwerpelementen, als daarover meer informatie beschikbaar is. Als voorbeeld wordt met de vijf hier genoemde situaties volstaan.

6. Ritanalyse: kort op elkaar veel verschillende situaties.
Na de situaties als zodanig te hebben bekeken wordt in de HF analyse vooral aandacht besteed aan de ritdynamiek. Hoe ervaart de toekomstige weggebruiker de nieuwe weg, en wat wordt van hem/haar geëist? Kan de weggebruiker worden ondersteund om de juiste beslissingen te nemen, zonder een te hoge taakbelasting?

Op basis van de hierboven gegeven analyse kan in elk geval worden geconstateerd dat de weggebruiker op de nieuwe verbinding met veel afwisseling van situaties zal worden geconfronteerd.
Komend vanuit Delft en rijdend naar het zuiden wordt van de weggebruiker achtereenvolgens verwacht/geëist:
keuze juiste rijstrook bij knooppunt Berkel en Rodenrijs, inschatten boog, en aanpassen snelheid, rekening houden met evt. invoegend verkeer vanaf businesspark Schieveen, vervolgens sturen in bocht, terwijl er rekening moet worden gehouden met uitvoegend en vervolgens invoegend verkeer bij aansluiting met N471, en daarna dit weer doen bij de aansluiting met de Ankie Verbeek-Ohrlaan, waarbij de vraag is in hoeverre het zicht wordt belemmerd door viaducten. Ook moet tijdig voorbereid worden op het inrijden van de tunnel, waarbij het zicht belemmerd wordt door de horizontale en verticale boog. Ook in de tunnel is vermoedelijk het doorzicht beperkt. Omdat vlak voorbij de tunnel het knooppunt Terbregseplein volgt, moet de bestuurder zich ook hier op kunnen voorbereiden.

Komend vanaf Rotterdam, en rijdend in de richting Delft moet de weggebruiker de juiste rijstrook voor rechtdoor kiezen bij knooppunt Terbregseplein. Vervolgens moet onmiddellijk voorbereid worden op het inrijden van de tunnel, die eindigt in een boog (horizontaal en verticaal), en bij het uitrijden moeten beslissingen worden genomen om de twee aansluitingen goed en veilig te passeren. Bij het vervolgen van de route bij knooppunt Berkel en Rodenrijs moet evt. rekening worden gehouden met in- en uitvoegend verkeer bij het businesspark. Tenslotte loopt de boog naar beneden, en moet worden ingevoegd op de A13, bij mogelijk beperkt uitzicht, waarbij de juiste snelheidskeuze essentieel is.

De conclusie vanuit de HF analyse is dat de taakbelasting voor de weggebruikers hoog is, en dat veel beslissingen op verschillend niveau kort achter elkaar moeten worden genomen.

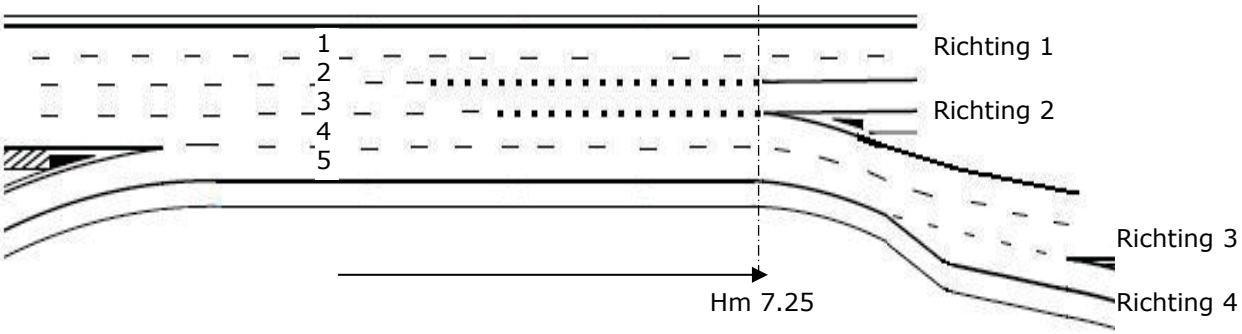
Het is daarom in deze situatie belangrijk om:
- de informatie goed te doseren en niet relevante informatie weg te laten
- tijdig de routekeuzes te geven
- voldoende ruimte te geven voor in- en uitvoegen
- de juiste maximumsnelheiden te kiezen
- mogelijke afleiding of visuele misleiding te voorkomen (afscherming)
- het verloop van de weg goed aan te geven
- tunnelsluitingen tot een minimum te beperken
- fouten in manoeuvres goed op te vangen, met voldoende uitwijkmogelijkheden en snel oplossen van incidenten.

4.2 Voorbeeld 2: Een weefvak in de planfase

Verzamelen van gegevens
In deze paragraaf is op basis van een gepresenteerd maar niet gerealiseerd ontwerp een voorbeeld uitgewerkt van complex weefvak waar vanwege de inpassing in stedelijk gebied vier richtingen bediend moeten worden:

- Richting 1: hoofrijbaan autosnelweg
- Richting 2: afrit voor een aansluiting 1,5 kilometer verder in de stad Dit betekent dat de afrit 1,5 kilometer lang is)
- Richting 3: hoofrijbaan autosnelweg
- Richting 4: afrit voor de dichtstbijzijnde aansluiting voor de stad

Richting 1 en 2 zijn hoofdrijbanen van het autosnelwegennetwerk terwijl richting 3 en 4 als afritten voor bestemmingen in de stad fungeren. Het weefvak heeft vijf stroken en is 1.150 meter lang. De twee puntstukken voor de splitsing in drie banen (richting 1, richting 2 en de baan voor richting 3 en 4) bevinden zich op dezelfde locatie in de lengterichting (Hm 7.25). Ongeveer 50 meter verder volgt de afrit voor richting 4 (zie figuur 4.5). De onderlinge afstanden zijn opgenomen in tabel 4.1 waarbij ook de tijd in rijseconden ten opzichte van de splitsing in 3 richtingen is gegeven.



Figuur 4.5 Schets van het weefvak (de rijrichting is hier van links naar rechts)

Tabel 4.1 Afstanden ten opzichte van het divergentiepunt

Lengterichting	Hectometer	Afstand tot de splitsing (m)[1]	Tijd bij 100 km/h (seconden)
Beslissingswegwijzer	7.35	100	4
Uitvoeging (voor richting 4)	7.30	50	2
Splitsing (3 richtingen)	7.25	0	0
Voorwegwijzer I	6.65	-600	-22
Blokmarkering richting 2 en 3	6.50	-750	-27
Blokmarkering richting 1 en 2	6.44	-810	-29
Samenvoeging	6.10	-1150	-41
Voorwegwijzer II	5.95	-1300	-47

[1] Stroomafwaartse afstand positief; stroomopwaartse afstand negatief

De prognoses voor het betreffende weefvak laten zien dat de I/C verhouding de komende jaren hoog is. Het aandeel vrachtverkeer is bovengemiddeld. Daarbij is er sprake van een behoorlijk aantal vrachtauto's dat van rijstrook 4 naar rijstrook 2 en 5 moet wisselen.

Uitgangspunt en afbakening
De analyse vindt plaats in een zeer vroeg stadium waarin nog geen informatie beschikbaar is over waar bewegwijzering komt en hoe de zichtafstanden zullen zijn. Uitgangspunt bij de analyse is een standaardbewegwijzering, d.w.z. één beslissingswegwijzer voor het actiepunt en daarnaast twee hoge wegwijzers binnen het weefvak. We gaan er ook van uit dat de zichtafstanden conform de richtlijn zijn. Het is aan te bevelen om dit zo snel mogelijk te verifiëren en om simulaties te gebruiken waarmee deze aspecten zichtbaar gemaakt kunnen worden. In het vervolg wordt een analyse uitgevoerd op basis van de bovenbeschreven kennis en de HF-principes.

Human Factors Beoordeling

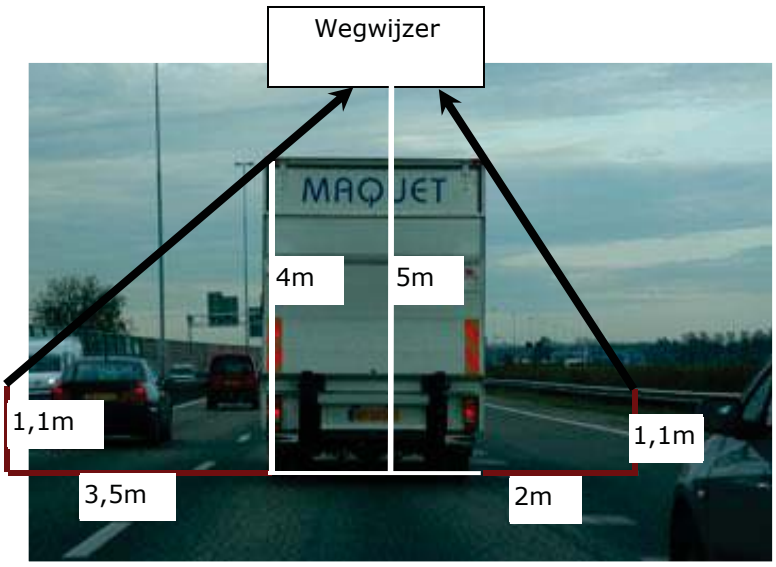
1. Verwachtingspatroon
Er zitten elementen in dit ontwerp die strijdig zijn met wat bestuurders in het algemeen verwachten van een weefvak. Weggebruikers verwachten geen weefvak dat in drie richtingen splitst (richting 1, 2 en 3/4). Ook verwachten ze niet dat de splitsing tussen richting 3 en 4 zo snel (na 50 meter) volgt op een andere splitsing. Het begrijpen van de situatie kan verder worden bemoeilijkt doordat de middelste strook tussen twee hoofdrichtingen fungeert als uitrit. Bestuurders verwachten geen uitrit in het midden. Dit kan verwarring geven voor bestuurders die deze afrit willen nemen.

Daarnaast dient ook rekening gehouden te worden met bestuurders die ter plaatse bekend zijn en de oude situatie kenden. Dat geldt voor een behoorlijk aandeel van het verkeer dat gebruik zal maken van dit weefvak. Deze bestuurders hebben een 'mental map' (waar ligt hun bestemming ten opzichte van de snelweg) en verwachtingen over hoe een autosnelweg in hun route past. Bestuurders zijn eraan gewend dat ze rechts uitvoegen voor de dichtstbijzijnde bestemming. De 'eerste uitvoegstrook' direct na het weefvak (rechts van rijstrook 5), leidt naar de dichtstbijzijnde bestemming wat past bij het verwachtingspatroon. De daarop volgende bestemming wordt bereikt via de middelste rijstrook 3 (dit is in feite de 'tweede uitvoegstrook') in plaats van de verder naar rechts gelegen rijstroken 4 en 5. Dit kan ertoe leiden dat bestuurders die ter plaatse bekend zijn te lang op de rechter rijstroken blijven rijden.

Bovengenoemde strijdigheid met verwachtingen kan, met name in de periode direct na openstelling, leiden tot fouten (onnodig omrijden) en stress. Er zal sprake zijn van lagere snelheden en extra turbulentie rond de splitsingen. Dat kan bij rijstrook 3 extra gevaarlijk zijn omdat deze midden in het weefvak ligt.

2. Waarnemen
In dit weefvak worden hoge wegwijzers in bepaalde gevallen afgedekt door het vrachtverkeer doordat er meer dan twee richtingen op de wegwijzer worden aangeduid. Zo kan een bestuurder op rijstrook 4, als deze naast een vrachtauto op rijstrook 3 rijdt, de bewegwijzering boven rijstrook 1 en 2 niet waarnemen. Vergelijkbare problemen doen zich voor op andere rijstroken, afhankelijk van de plaats van een personenauto ten opzichte van vrachtauto's. Het zichtprobleem is verder toegelicht in het tekstkader aan de hand van standaardmaten.

De zichtbaarheid van (hoge) wegwijzers in relatie tot vrachtverkeer
De zichtbaarheid van (hoge) wegwijzer is ingeschat aan de hand van de volgende uitgangspunten: de doorrijhoogte van een wegwijzer is volgens de Richtlijn Bewegwijzering 5 m; de maximale hoogte van een vrachtauto is volgens het Voertuigreglement 4 m; als ooghoogte van de bestuurder van een personenauto wordt in de NOA 1,10 m gehanteerd. Een vrachtauto rechts van de bestuurder bevindt zich op ca. 3,5 m; een vrachtauto links van de bestuurder op slechts enkele meters afstand. Dit betekent dat een bestuurder een wegwijzer boven een vrachtauto slechts met moeite kan zien. De wegwijzers boven rijstroken naast een vrachtauto zijn niet zichtbaar. Rijdt er een colonne vrachtverkeer op rijstrook 3, dan kan een bestuurder van een personenauto op rijstrook 4 de bewegwijzering boven rijstrook 1 en 2 niet meer zien.



Figuur 4.6. Afmetingen in relatie tot vrachtverkeer en beperkingen in het zicht.

Problemen bij files en/of ongevallen
Door de vele rijstroken en richtingen is het weefvak (in vergelijking met een standaard weefvak) moeilijk te overzien bij incidenten of ongevallen. De bestuurder moet 5 stroken overzien. Als het verkeer in de verte opstopt zal vanaf de meest rechtse of meest linkse rijstrook niet eenvoudig te overzien zijn of het nog mogelijk is om een file of ongevalslocatie rechts of links te passeren.

Chauffeurs hebben bij een wisseling van links naar rechts bovendien te maken met de dode hoek. In het algemeen zal in deze situatie verschil optreden tussen bestuurders die maar één rijstrook hoeven op te schuiven en bestuurders die meerdere rijstroken op moeten schuiven. De laatsten willen zo snel mogelijk met weven beginnen, om goed uit te komen. Dit kan onderlinge conflicten geven.

3. Begrijpen
Het ontwerp is bekeken op mogelijke problemen met begrijpelijkheid. Daarbij bleek dat bestuurders mogelijk strijdige informatie zouden krijgen door een falend navigatiesysteem. Het is de vraag of deze systemen zijn toegerust op een weefvak waar uit vier richtingen gekozen moet worden. Navigatiesystemen kunnen aangeven dat een bestuurder de rechter of linker strook moet kiezen of bij een kruispunt met voorsorteervakken de 'strook voor rechtdoor'. Bij een standaard weefvak is de keuze rechts of links. Bij dit weefvak is er ook een 'middelste strook' voor een bestemming in de stand: 'de derde strook van rechts' of 'de derde strook van links'. Als niet alle systemen hierop zijn toegerust komt een deel van de bestuurders in de problemen. Na de openstelling van de weg zijn er overigens problemen te

verwachten met alle navigatiesystemen waarvan het onderliggende kaartmateriaal niet up to date is. Bestuurders die hiermee geconfronteerd worden kunnen eventueel terugvallen op de bewegwijzering, maar de tijd die hiervoor beschikbaar is neemt af, wat kan leiden tot tijdnood en stress.

4. Kunnen

Hoeveelheid informatie

Volgens de Richtlijn Bewegwijzering kunnen bestuurders uit het oogpunt van leesbaarheid (onder normale omstandigheden) en het nemen van de juiste beslissingen maximaal 8 bestemmingen per doorsnede verwerken. Wel kan het rond grote steden volgens de richtlijn noodzakelijk zijn om meer namen per doorsnede te vermelden voor een goede geleiding van het verkeer. Bij de voorliggende situatie is de uitdaging om voor alle vier de richtingen voldoende informatie over de bestemmingen te bieden. Als de gezochte naam niet op de wegwijzer vermeld staat is de volledige leesweg (of langer) nodig om tot een beslissing te komen. De hoeveelheid informatie die in de dwarsdoorsnede van dit weefvak wordt gegeven is daardoor hoog.

De complexiteit van de verkeerssituatie

Bij een standaard weefvak kiezen bestuurders uit twee richtingen. Andere keuzen worden dan door middel van een nieuwe splitsing minimaal 300 m verder stroomafwaarts ingepast. Bij dit weefvak moeten bestuurders kiezen uit vier richtingen. Het keuzeproces is daardoor veeleisender dan bij een standaard weefvak. Heeft de bestuurder eenmaal een doelstrook gekozen dan moet een complexe verkeerssituatie worden overzien: veel rijstroken en veel verkeer inclusief vrachtverkeer. Andere verkeersdeelnemers voeren eveneens rijstrookwisselingen uit. Wil de bestuurder van rijstrook 2 naar rijstrook 3, dan dient deze in te schatten of iemand vanaf rijstrook 4 naar rijstrook 3 wil wisselen. Deze dient dan ook minimaal (hiaten op) rijstrook 3 en rijstrook 4 te overzien. Op het moment dat er tegengestelde rijstrookwisselingen gelijktijdig plaatsvinden ontstaat de kans op flankongevallen. De situatie wordt verder bemoeilijkt doordat vrachtauto's van rijstrook 5 naar rijstrook 2 moeten voor richting 1. Deze voertuigen zijn lang, hebben veelal een lagere snelheid dan het overige verkeer en kunnen het zicht ontnemen van automobilisten op verderop gelegen rijstroken.

Taaklast

Het is te verwachten dat de belasting van bestuurders hoog is gegeven het verkeersbeeld dat wordt gekenmerkt door een hoge I/C verhouding en veel (vracht)verkeer dat rijstrookwisselingen uitvoert. De taakbelasting bij rijstrookwisselingen in het weefvak zal hoger liggen dan in een standaardsituatie door de volgende factoren:

- De grote hoeveelheid informatie die wordt aangeboden
- De prognoses duiden op een hoge I/C verhouding waardoor de hiaten tussen voertuigen gedurende een groot deel van de dag beperkt zijn. Er is daarbij ook sprake van vrachtverkeer. Dit leidt tot extra snelheidsverschillen.
- Het verkeersbeeld in het weefvak is onrustig omdat een hoog aandeel van het verkeer (ook vrachtverkeer) meerdere rijstrookwisselingen moet uitvoeren.

Ter plaatse onbekende bestuurders staan bovendien extra onder druk (om te handelen) door onzekerheid over alternatieve mogelijkheden als ze niet tijdig op de doelstrook kunnen invoegen.

Ruimte in het lengteprofiel voor rijstrookwisselingen

Het aantal rijstrookwisselingen is afhankelijk van de bestemming en is maximaal 5 (van rijstrook 1 naar rijstrook 5 en vervolgens naar de afrit na de splitsing). De Richtlijn Bewegwijzering (CROW, 2014) gaat er vanuit dat bij een normaal verkeersbeeld per rijstrookwisseling 250 meter nodig is bij een snelheid van 100 kilometer/ uur. De afstand vanaf het convergentiepunt tot de uitvoegstrook is met 1.200 meter net te kort. Als de noodzaak om van rijstrook te wisselen voor bestuurders op rijstrook 5 al vóór het convergentiepunt duidelijk is (en de rijstrookwisselingen al vóór het weefvak ingezet worden) zullen bestuurders volgens de norm in de richtlijn net voldoende tijd hebben om de manoeuvres uit te voeren. Zoals eerder in beschreven betreft dit weefvak geen standaard ontwerp. In dat licht is de keuze voor een minimale lengte twijfelachtig.

5. Willen

Door een combinatie van verschillen in bekendheid met het weefvak en rijstijlen kan de kans op conflicten toenemen. Een deel van de bestuurders zal voorzichtig rijden en veel aandacht besteden aan bijvoorbeeld de bewegwijzering terwijl een ander deel met relatief kleine hiaten van rijstrook wisselt of juist hiaten voor een ander 'dichtrijdt' om nog snel in te halen. In het laatste geval kan het gaan om bestuurders die ter plaatse bekend zijn en er een sportieve rijstijl op nahouden. Gedrag dat op andere locaties voorkomt zoals doorrijden tot het divergentiepunt en daar pas invoegen op een strook waar de snelheid lager ligt zou ook hier kunnen voorkomen. Tot slot kan een probleem optreden met vrachtwagenchauffeurs die vanwege de omvang en de eigenschappen van hun voertuig rekenen op coulance van andere weggebruikers om tijdig de gewenste strookwisselingen uit te voeren. Vrachtwagenchauffeurs willen zo snel mogelijk de rijstrookwisseling voltooien om niet het risico te lopen stil te moeten staan.

6. Overige aspecten

Problemen bij fileterugslag en ongevallen

Bij een standaard weefvak is er sprake van twee richtingen. In het algemeen kan de file hierbij 'terugslaan' naar de rechter of de linkerzijde van het weefvak. Bij dit weefvak zijn er na het divergentiepunt drie rijbanen (en een vierde richting via de uitvoegstrook). Net als bij andere weefvakken kan het verkeer aan de rechter- en de linkerzijde opstoppen, maar het verschil is dat bij dit weefvak ook via de middelste strook een file kan terugslaan. Dit kan tot riskante situaties leiden omdat er een kortere afstand overblijft om bij een normale snelheid van rijstrook 2 naar rijstrook 4 te wisselen en vice versa.

Bestuurders die voorbij de filestaart rijden en toch van rijstrook moeten wisselen kunnen afremmen om in te voegen tussen het verkeer op rijstrook 3 en vervolgens met een lage snelheid invoegen op de volgende rijstrook (waarbij ze laat zichtbaar zijn voor het verkeer dat al op die rijstrook reed). Hierdoor kunnen grote snelheidsverschillen ontstaan op rijstrook 2 en 4. De consequentie is dat een opstopping op rijstrook 3 zich vrijwel altijd zal uitbreiden naar rijstrook 2 en 4 terwijl de ongevalskans stijgt door snelheidsverschillen en onverwachte manoeuvres.

De beveiliging van ongevalslocaties

Het is mogelijk dat er rond de puntstukken bij het divergentiepunt, oftewel midden in het weefvak, ongevallen ontstaan, bijvoorbeeld met bestuurders die op het laatste moment nog van rijstrook wisselen. De beveiliging van een ongevalslocatie midden in het weefvak brengt problemen met zich mee doordat een 'eiland' ontstaat als alleen rijstrook 2, 3 en 4 worden afgezet. Volgens de Richtlijn eerste Veiligheidsmaatregelen bij incidenten mag er geen eiland ontstaan en moet ervoor gezorgd worden dat het verkeer het incident maar aan één kant kan passeren. Daardoor zou ofwel de doorgaande richting (rijstrook 1 en 2), of de parallelbaan (en daarmee tevens de uitvoegstrook na het divergentiepunt) afgezet moeten worden. Dit kan leiden tot grote problemen met de doorstroming.
Hieronder is als voorbeeld een mogelijk incident in het weefvak uitgewerkt.

Mogelijk scenario: ongeval aan het begin van de avondspits

Een vrachtautochauffeur, Kees H., reed gisteren vanuit stad x richting y en voegde vanaf de meest rechtse strook in op het weefvak. Om op de juiste strook te komen moest hij maar liefst drie keer van strook wisselen. Automobilisten rijden volgens hem net iets harder dan hij. Telkens als er een opening ontstaat is er weer een personenauto die inhaalt of van rijstrook wisselt en zijn gat 'dichtrijdt'. Op een gegeven moment moet je brutaal zijn en auto's wegdrukken maar gisteren kwam hij in tijdnood voor de derde rijstrookwisseling. Een andere vrachtautochauffeur zag dat, remde af en seinde met zijn lichten dat hij kon invoegen. Dat zag hij in zijn spiegels, maar toen hij voor zich keek schrok hij doordat hij net voor het puntstuk zat. Hij stuurde snel naar links maar blijkbaar te abrupt. Hij kreeg zijn combinatie niet meer onder controle en kantelde. Zijn achteropkomende collega-chauffeur kon hem niet meer ontwijken en klapte erop. De drie linker stroken stonden direct vast. De hulpdiensten konden nauwelijks bij het ongeval komen omdat het verkeer alle rijstroken blokkeerde. Auto's hadden weinig ruimte om aan de kant te gaan. Pas na middernacht werd de weg weer voor het verkeer vrijgegeven.

Conclusie
De inschatting aan de hand van de VOA methodiek leidt tot de volgende conclusies voor het weefvak:

- De inrichting van het weefvak wijkt af van de verwachtingen van bestuurders
- Er zijn problemen met zicht door vrachtverkeer dat bewegwijzering afdekt
- Door het grote aantal keuzemogelijkheden, de grote hoeveelheid informatie en de te verwachten verkeersbewegingen met veel vrachtverkeer is de rijtaak complex, wat kan leiden tot tijdnood en het nemen van risico's (paniekreacties).

De combinatie van deze factoren leidt tot een sterk verhoogde ongevalskans in dit weefvak. Ongevallen kunnen bovendien op een ongunstige plaats midden in het weefvak ontstaan waardoor de afwikkeling slechter en minder veilig is.

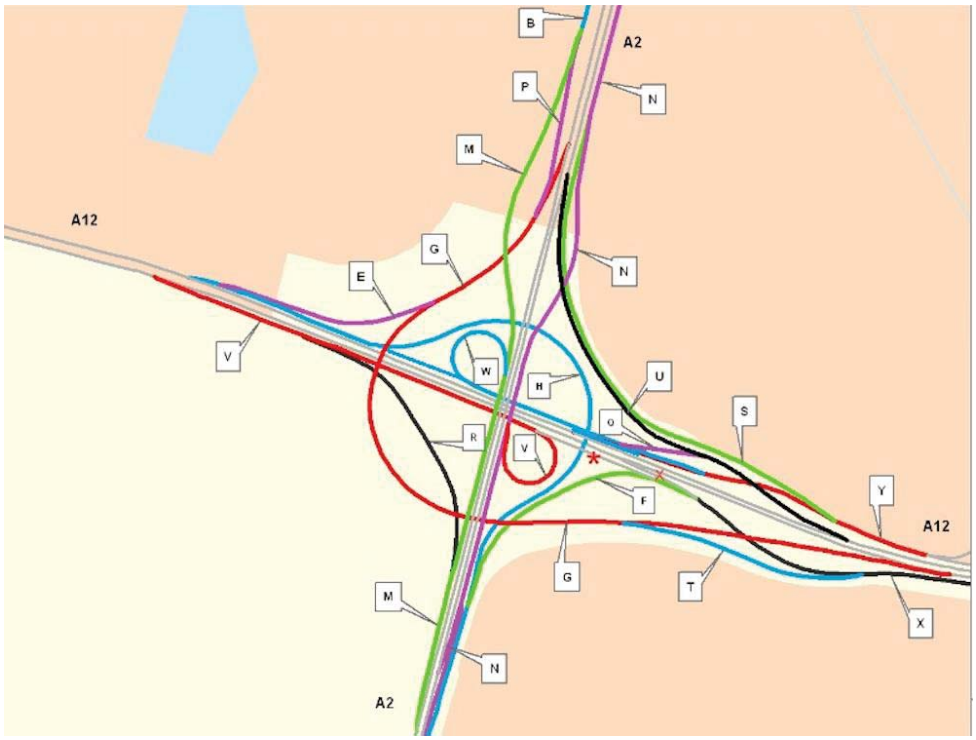
4.3 Voorbeeld 3: Toepassen Human Factors-analyse in operationele fase

In deze paragraaf is een voorbeeld uitgewerkt van een Human Factors-analyse in een situatie waarin de weg is opengesteld voor verkeer. In deze fase rijdt er reeds verkeer en wordt duidelijk wat het daadwerkelijke effect is van het wegontwerp en de weginrichting op het verkeersgedrag. Aangezien het rijgedrag van weggebruikers wordt bepaald door het totale wegbeeld en de specifieke verkeerssituatie, is het van belang om bij de Human Factors-analyse een onderscheid te maken naar de rijtaakrelevante informatie (wegontwerp en weginrichting) en de niet-rijtaakrelevante informatie (omgevingselementen zoals reclame en gebouwen).Het gedrag dient geanalyseerd te worden vanuit de verschillende denkbare verkeerssituaties (zoals free-flow en filevorming), verkeersdeelnemers en (weers)omstandigheden (dag/nacht, slechtweercondities).

Analyse ongewenste manoeuvres Knooppunt Oudenrijn
Op verzoek van Verkeerscentrale Midden Nederland is door WVL een Human Factors-analyse uitgevoerd van knooppunt Oudenrijn. De aanleiding hiervoor was het grote aantal ongewenste manoeuvres dat vanuit de verkeerscentrale is waargenomen. Het ging daarbij bijvoorbeeld om het veelvuldig overschrijden van doorgetrokken strepen. Dit gold in het bijzonder voor de volgende locaties:

- de A12 X (De Meern > afrit Papendorp/afrit Europalaan/afrit Laagraven)
- de verbindingsboog A2 G (Leidsche Rijntunnel A2 naar de A12 rechts)
- de A12 X, via de A2 T),
- de verbindingsweg A2 T (tussen de A2 Gen de A12 X) en
- de verbindingsweg A2F (Nieuwegein > A12X)

In onderstaande afbeelding staat knooppunt Oudenrijn weergegeven met alle mogelijke ritten. Op basis van de locaties die zijn genoemd door de Verkeerscentrale gaat de meeste aandacht uit naar het zuidoostelijke kwadrant van het knooppunt.



Figuur 4.7: Knooppunt Oudenrijn

Ter illustratie van een rittenanalyse is de rit A2Li richting A12 via de verbindingsweg A2f uitgewerkt. **N.B. Bij een Human Factors-analyse wordt normaal gesproken voor alle mogelijke ritten een rittenanalyse gemaakt.**

Rit A2Li richting A12 (de verbindingsweg A2F en Nieuwegein A12X)
Dit betreft de rit voor de weggebruikers die vanaf de A2 in noordelijke richting het knooppunt Oudenrijn naderen en vervolgens afbuigen naar de A12 in westelijke richting. Deze rit kent de volgende gedragskundige aandachtspunten:

1. Verwachtingspatroon: Informatie die kan zorgen voor een foutieve inschatting van het wegverloop.
2. Waarnemen: Zichtbeperkingen op de verkeerssituatie stroomafwaarts.
3. Begrijpelijkheid: Begrijpen van de routes van het knooppunt
4. Kunnen (Taakcomplexiteit): Tijd en ruimte om de gewenste manoeuvres uit te voeren.
5. Willen (Bereidwilligheid): Bereidheid om de doorgetrokken markering niet te passeren.

1. Verwachtingspatroon: Informatie die kan zorgen voor een foutieve inschatting van het wegverloop.
Komende vanaf de A2 volgt na de splitsing met de A12 een boog naar rechts. Ter hoogte van de bocht staat een bewegwijzeringsportaal op de naastgelegen rijbaan (voor de A2 richting Amsterdam) in het verlengde van de rijbaan. Het parallax-effect kan zorgen voor een foutieve inschatting van het wegverloop en van de indeling van de rijbaan.

Figuur 4.8: Parallax-effect door wegverloop en de bewegwijzering van naastgelegen rijbaan.

2. Waarnemen: Zichtbeperkingen op de verkeerssituatie stroomafwaarts.

Na de splitsing tussen de A12 in westelijke en oostelijke richting volgt een boog naar rechts. Deze boog kent zichtbeperkingen op de verkeerssituatie stroomafwaarts en wordt niet ondersteund door geleiding in de buitenkant. Hierdoor worden weggebruikers beperkt in het voorbereiden op de naderende boog en het verloop ervan.

Figuur 4.9: Zichtbeperkingen op de naderende boog.

Een vergelijkbare situatie doet zich voor in de boog die kort daarop volgt. Kort na deze tweede boog komt de verbindingsweg samen met de A12.

Figuur 4.10: Zichtbeperkingen in de tweede boog

3. Begrijpelijkheid (Begrijpen): Begrijpen van de routes van het knooppunt

Het knooppunt Oudenrijn kent een groot aantal wegen, die door hun 'spaghetti-achtige' samenstelling het niet eenvoudig maakt voor weggebruikers om een 'mental map' te maken van het knooppunt. De aanwezigheid van de tunnel en de wijze van ontvlechten van richtingen maken een goede voorstelling van de situatie bovendien extra lastig.

4. Kunnen (Taakcomplexiteit): Tijd en ruimte om de gewenste manoeuvres uit te voeren.

In de verbindingsweg naar de A12 in oostelijke richting volgt de samenvoeger kort na een krappe boog en verdwijnt de rechterrijstrook. Hierdoor moeten weggebruikers het nemen van de bocht combineren met het anticiperen op de samenvoeger (inschatten verkeer vanaf de A12) en direct daarna voorbereidingen treffen om van rijstrook te wisselen. Doordat dit gepaard gaat met zichtbeperkingen is de taakcomplexiteit extra hoog.

Figuur 4.11: Afvallende rijstrook rechts ter hoogte van weefvak en kort na nemen bocht.

5. Bereidwilligheid (Willen); Bereidheid om de doorgetrokken streep niet te passeren.

Ter hoogte van het weefvak met de hoofdrijbaan van de A12 ligt er doorgetrokken markering. Deze markering belemmert de weggebruiker in zijn vrijheid qua keuze voor de rijstrook. Op de momenten waarop de rijtaak vanuit het ontwerp en de inrichting extra belastend is (zie eerder genoemde punten), zullen bepaalde verkeerssituaties (zoals bij hoge

intensiteiten of intensiteitsverschillen) stimuleren dat de doorgetrokken streep wordt overschreden. Ter hoogte van het weefvak van de A12 is dat bijvoorbeeld het geval op het moment dat het verkeer op rijstrook 3 ruimte wil gaan maken voor het verkeer op rijstrook 4 dat pas laat van rijstrook kan wisselen. Overschrijden van de doorgetrokken streep kan leiden tot een abrupte reactie zoals remmen en uitwijken bij het overige verkeer.

Figuur 4.12: Doorgetrokken markering bij afvallende rijstrook.

Conclusie

De rit A2Li richting A12 via verbindingsweg A2F kenmerkt zich door een opeenvolging van gedragskundige aandachtspunten, die op specifieke locaties voor een optelsom zorgen waardoor er ongewenst gedrag ontstaat. De gedragskundige aandachtspunten betreffen:

- Opeenvolging van discontinuïteiten, waardoor regelmatig interactie nodig is met het overige verkeer en regelmatig keuzes gemaakt en manoeuvres voorbereid moeten worden.
- Zichtbeperkingen als gevolg van veranderingen in het horizontale en verticale alignement op kritieke locaties om te kunnen anticiperen op het wegverloop en de verkeerssituatie stroomafwaarts.
- Uitvoeren van manoeuvres met beperkte tijd voor de voorbereiding en de uitvoering van de manoeuvre.
- Verkeersmaatregelen die het verkeer beperken in de vrijheid om te manoeuvreren op momenten waarop de rijtaakbelasting verhoogd is en het verkeer in interactie met het overige verkeer te veel belemmerd wordt.

Referenties

Allen, T.M.; Lunenfeld, H.; Alexander, G.J. (1971). *Driver information needs*. Highway Research Record, no 366,103-115.

Birth, S. (2014). '*Human Factors guideline for safer Human-Man-Road-Interface*', Appendix B.2; PIARC, Technical Committee 3.2, 12.12.2014.

Cestac, J. & Delhomme, P. (Ed.) (2012). *European road users' risk perception and mobility, The SARTRE 4 survey.* Paris, IFSSTAR.

CROW (2014) '*Richtlijn bewegwijzering 2014.* CROW, Ede.

Duijm, S., Kraker, J. de, Schalkwijk, M., Boekwijt, L. & Zandvliet, R. (2012). *PROV, Periodiek Regionaal Onderzoek Verkeersveiligheid*. DVS, Delft

Fishbein, M., & Ajzen, J. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research.* Reading: Addison-Wesley.

Glasersfeld, E. von (1995). *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning.* London: Falmer Press.

Houtenbos, M. (2008). *Expecting the unexpected: A study of interactive driving behaviour at intersections*. Leidschendam: SWOV

Horst, A.R.A. van der, & Schepers, J.P. (2012). *Wegbeeldanalyse Verbindingsboog Knooppunt De Stok A58.* TNO, Soesterberg.

Jessurun, M., Linders, L., Brookhuis, K.A. (1993). *Twee typen wegomgevingen: effecten op waarnemingen, activatie en beleving.* VK 93-08, Haren: Verkeerskundig Studiecentrum.

Lambers, M.G.F. (2013a). '*Gedragskundig advies knooppunt Galder Aansluiting A16 (Rotterdam) – A58 (Tilburg)*'. Adviesdienst Mens & Veiligheid, Zevenhuizen.

Lambers, M.G.F. (2013b). *'Gedragskundige advies Tweede Coentunnel Noord-Zuid (tijdelijke situatie)'.* Adviesdienst Mens & Veiligheid, Zevenhuizen.

Lambers, M.G.F. (2014). '*Gedragskundig advies knooppunt Emmeloord aansluiting A6 (Lelystad-Lemmer) en N50 (Kampen-Emmeloord)*'. Adviesdienst Mens & Veiligheid, Zevenhuizen.

Merkx-Groenewoud, C. & Perdok, J. (2011). *Beoordeling van objecten langs auto(snel)wegen.* Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.

Noordzij, P.C. (1993). *Kijkgedrag in het verkeer; Van laboratorium naar veldonderzoek.* R-93-21. SWOV, Leidschendam.

Rijkswaterstaat (2007). *Nieuwe Ontwerprichtlijnen Autosnelwegen (NOA)*. RWS Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.

Theeuwes, J.L., Horst, A.R.A van der, & Kuiken, M. (2012). *Designing Safe Road Systems*, Ashgate.

Vermeulen, W. (2009). *Overzicht verkeerseducatie in Nederland. Stand van zaken en vooruitzicht*. DVS, Rotterdam.

Vlakveld, W.P. (2011). *Hazard anticipation of young novice drivers.* SWOV, Leidschendam.

Bijlage 1. Nadere toelichting achtergronden human factor kennis

1. Korte geschiedenis

Human Factors is begonnen rond de tweede wereldoorlog, met name in de militaire sector, en na de oorlog sterk gegroeid. In een bekende studie van Fitts en Jones uit 1947 werden de bijna-ongevallen van piloten onderzocht. Er werd gezocht naar de oorzaak van "menselijke fouten" bij piloten die lange dagen moesten vliegen over onbekend terrein en onder grote stress. Aangezien extra training onvoldoende resultaat gaf werd nagegaan hoe fouten voorkomen konden worden door de werkomgeving van de piloot aan te passen aan de fysieke en mentale vermogens van piloten.

Ook werden natuurlijke gedragsneigingen onderzocht, zoals de neiging om iets open te draaien door het naar links te bewegen en dicht of vast te draaien door het naar rechts te bewegen. Standaardisatie op basis van deze natuurlijke neigingen bleek een belangrijke factor om menselijke fouten te vermijden. Dit is ook toegepast in het verkeer. Verkeersborden en de positie van de pedalen in een auto zijn internationaal op elkaar afgestemd.

Vaak worden de termen Human Factors en ergonomie door elkaar gebruikt. Ergonomie betekent: studie van het werk, hier bedoeld als werkomstandigheden. Het betreft de studie van menselijke fysiologische en psychologische capaciteiten, beperkingen en behoeften in relatie tot de menselijke omgeving, in het bijzonder de werkplek, en de toepassing van deze kennis op het ontwerpen en creëren van de ruimten, voorwerpen en systemen die door mensen worden gebruikt. Ook verkeerssystemen vallen hier onder.

2. Stromingen

Vanuit de psychologie zijn er diverse stromingen die het gedrag in relatie tot de omgeving verklaren en voorspellen. We beschrijven hier vier belangrijke stromingen zijn (Vermeulen, 2009).

2.1. Behaviorisme

In het behaviorisme (in de dertiger jaren van de vorige eeuw in de USA ontstaan), worden ten behoeve van een wetenschappelijke gedragsbenadering de interne denk- en gevoelsprocessen tussen haakjes gezet. Deze processen worden beschouwd als een black box. Alleen observeerbaar gedrag wordt zo objectief mogelijk beschreven, zonder interpreterende termen. In feite is de gedragsinput en de output te observeren, maar interne processen zijn moeilijk objectief vast te stellen. Zelfrapportages van zulke processen kunnen ons gemakkelijk op het verkeerde been zetten. Er wordt gezocht naar empirische relaties tussen stimuli (input) en responses (output). Een verandering van bestaande responses op basis van vaststelbare invloed van stimuli wordt leren genoemd. De invloed van stimuli kan de responses versterken; vaak gebeurt dat als er wordt beloond. Ook kunnen responses worden afgezwakt door belonende stimuli weg te halen, of evt. door straffen. Het leren langs de weg van belonen en straffen wordt operante conditionering genoemd. De beschrijving van de invloeden van stimuli op responses verschaft kennis en vergroot de middelen om aan de inputkant successieve interventies te plegen die het gedrag aan de outputkant steeds meer in de gewenste richting veranderen. Een voorbeeld is door rood rijden op een kruispunt waar vroeg in de ochtend vrijwel nooit verkeer is. Door de tijdswinst wordt het slechte gedrag als het ware beloond.

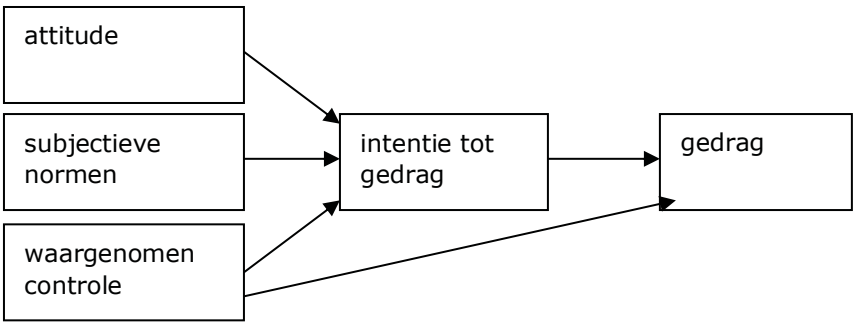
2.2. Cognitivisme

In het cognitivisme wordt er van uitgegaan dat mentale processen beslissend zijn voor het gedrag. De mens gaat actief om met stimuli die op hem afkomen; zo wordt informatie steeds gefilterd op basis van al opgeslagen geheugenkennis (verwachtingen). Daarbij spelen een rol: het sensorische geheugen, de aandacht, het korte termijn geheugen, het werkgeheugen en het lange termijn geheugen.
In het cognitivisme wordt uitgegaan van een hiërarchie van leren en leertaken, waarbij het leren van feiten en van de lagere vaardigheden vooraf gaat aan het begripsvol en inzichte-

lijk leren en het leren van hogere orde vaardigheden; de eersten worden conditioneel voor de laatsten geacht. Door middel van taakanalyses wordt de hiërarchie van achtereenvolgens te leren kennis, inzichten en vaardigheden om taken te beheersen vastgesteld.

Er zijn modellen om taken, zoals de rijtaak of oversteektaak te structureren, zoals het perceptueel-cognitieve model, waarin het gedrag op de weg wordt beschreven vanuit de situatie, de waarneming daarvan, de voorspelling van de veranderingen die op zullen treden, de evaluatie van die voorspelling, de beslissing die op basis daarvan genomen wordt, de handeling die hieruit volgt, en het waarneembare gedrag, met terugkoppeling naar de situatie. Vaak wordt dit vereenvoudigd tot het cyclisch "waarnemen - beslissen - handelen" model.

Er zijn ook modellen die de relatie tussen attituden, subjectieve normen en gedrag in kaart brengen, zoals het gedragsmodel van Fishbein en Ajzen (1975), dat de werking beschrijft van mentale componenten met betrekking tot overtuigingen over het eigen gedrag, over de verwachtingen van anderen en over belemmerende en bevorderende factoren in de omgeving, leidend tot gedragsintenties en feitelijk gedrag.



In het cognitivisme wordt veel met modellen voor mentale processen gewerkt, om de grip op zulke processen te vergroten.

2.3. Handelingspsychologie

Bij deze aanpak, ontstaan in de Sovjet-Unie, staat centraal dat vorming en verandering van gedrag alleen kan gebeuren in de interactie tussen mensen en tussen mens en omgeving. Juist de dialoog, waarbij de taal in de breedste zin als voertuig een essentiële rol speelt, leidt tot cognitieve ontwikkeling en de ontwikkeling van handelingsschema's die gebruikt kunnen worden om probleemsituaties op te lossen.
Belangrijke principes zijn: a. interiorisatie (verinnerlijken van uiterlijke handelingen, waarbij de handelingen ook worden verkort, en tenslotte geautomatiseerd), b. gebruik maken van de zone van de naaste ontwikkeling (je leert die dingen die je nog net niet kunt), c. de centrale rol van de instructeur als bemiddelaar om de leerling tot een hogere denkstap te leiden, en d. de sociaal communicatieve oorsprong van mentale handelingen: door met anderen van gedachten te wisselen wordt het leren gestimuleerd.

2.4. Constructivisme

Mensen gedragen zich bewust in voor hen zinvolle situaties, en mensen zijn in dat geval in hoge mate zelfsturend. Iedereen heeft een breed repertoire aan gedragsmogelijkheden, die afhankelijk van de motieven en de betekenis van de situatie (de context) worden ingezet. Zo blijkt dat in het verkeer kinderen eigen ontwijkstrategieën gebruiken om het autoverkeer, waarmee ze nog niet om kunnen gaan, te vermijden. Ook in het formele onderwijs blijken mensen eigen denkbeelden en strategieën te ontwikkelen, zelfs als het onderwijs erg sturend is. Zo ontwikkelen veel beginnende bestuurders een eigen rijstijl, los van wat ze van de rijsinstructeur hebben geleerd. Blijkbaar construeren mensen hun eigen subjectieve werkelijkheid, en de omgeving zou erop gericht moeten zijn deze constructies te ondersteunen en kansrijke constructies te stimuleren. Dat kan door in het leren zelf gebruik te maken van authentieke en rijke contexten en leerlingen de gelegenheid te geven om eigen opvattingen, verwachtingen of denkbeelden in het onderwijsleerproces in te brengen,

en dit te bespreken. Kennis wordt immers uitgewisseld via “negotiation of meaning” (Von Glasersfeld, 1995). De instructeur is minder een sturende autoriteit, maar meer een participant en procesbegeleider die eigen kennis en inzichten inbrengt en bespreekt. In verkeerssituaties gebruiken verschillende verkeersdeelnemers eigen constructen, en ze hebben daarbij ook eigen belevingen en emoties. De ene bestuurder zal het ’s nachts rijden als prettig en rustgevend ervaren, de ander als beangstigend en onveilig. Idealiter zouden wegen zo moeten worden vorm gegeven dat verschillende verkeersdeelnemers er veilig op hun eigen wijze gebruik van kunnen maken.

3. Waarnemen, begrijpen en kunnen in de verschillende stromingen

3.1. Behaviorisme

In het behaviorisme is waarnemen van stimuli de input en het kunnen (gedrag) de output. Begrijpen zit in de black box. Voor de relatie waarnemen – kunnen is het van het grootste belang dat het gewenste gedrag steeds dezelfde soort input krijgt. Ofwel: maak het onderscheid tussen wegen waarop verschillend gedrag wordt verwacht zo groot mogelijk, en tussen wegen waarop hetzelfde gedrag wordt verwacht zo klein mogelijk. Een stedelijke weg, waar door de vele verschillende stimuli een grote nuance aan gedragingen wordt verwacht, mag dus nooit zijn vormgegeven als een autoweg.

3.2. Cognitivisme

Voor wat betreft het cognitivisme is het juist belangrijk te onderzoeken welke mentale processen een rol spelen tussen input en output. Als zulke processen bekend zijn kan daar de input of output beter op worden afgestemd.
Bekend is bijvoorbeeld dat het blikveld verandert als de snelheid hoger wordt: er wordt gefixeerd op punten verder weg en de waarneming van zaken in de periferie vermindert sterk. Dat betekent dus, dat als een reactie wordt verwacht op gebeurtenissen aan de zijkant van de weg (bijvoorbeeld verkeer dat een weg kruist), de snelheid laag moet zijn.
Ook de invloed van kleuren en vormen is onderzocht. Zo maakt rood alert, en is geschikt om verkeersborden of remlichten te kleuren. Maar als alles rood is, valt het niet meer op, en er moet dus weloverwogen mee om worden gegaan. Om vormen te identificeren en daarmee te weten wat iets is, worden enkele punten gescand, en op basis daarvan wordt een beeld geconstrueerd. Zo kunnen we onmiddellijk zeggen wat de onderstaande tekeningen voorstellen, ook al zijn het geen natuurgetrouwe weergaven:

Hiervan wordt gebruikt gemaakt, bijvoorbeeld bij het aanbrengen van contourreflectie op voertuigen of bij het maken van pictogrammen.
Anderzijds betekent het actief construeren dat vormen die op elkaar lijken kunnen worden verward, ook al zijn ze bij nadere beschouwing verschillend.

Verder is onderzocht dat het verwerken van informatie tijd kost. Hoe meer en hoe complexer de informatie, hoe meer tijd het kost. Zo is er indertijd ophef geweest over bord D6:

Uit de twee pijlen moet afgeleid worden dat je niet linksaf mag. Het oude bord gaf dat direct aan:

De cognitieve school heeft veel betekend voor met name de waarneembaarheid, waarneming en begrijpelijkheid van omgevingsstimuli.

3.3. Handelingspsychologie
De handelingspsychologie heeft inzichtelijk gemaakt dat het leren autorijden een lang proces vergt dat sturing behoeft, voordat de nodige handelingen zijn geautomatiseerd. Bij beginnende bestuurders, of als in een ander voertuig wordt gereden, zijn de handelingen nog niet geautomatiseerd. Dat betekent dat voor de bestuurder meer tijd nodig is om verschillende taakaspecten met elkaar te combineren, zoals versnellen en invoegen. Ook komen vergissingen regelmatig voor als een handeling nog niet voldoende is geautomatiseerd (bijvoorbeeld gas geven in plaats van remmen). Zulke vergissingen zouden in het ontwerp niet tot fatale afloop moeten leiden.
Verder is het belangrijk dat nieuwe ontwerpen aansluiten bij wat mensen al kennen, als een analoog gedrag wordt verwacht. Dit aspect speelt bijvoorbeeld bij de spitsstroken, waar bestaande kennis over de betekenis van de doorgetrokken streep wordt doorbroken.

3.4. Constructivisme
Mensen bedenken vaak eigen oplossingen om met een situatie om te gaan. In de visie van "shared space" wordt daarvan gebruik gemaakt om weggebruikers in onderling samenspel hun eigen weg te laten zoeken in een ruimte die niet veel voorgestructureerd is. Dat kan echter alleen onder de conditie dat verschillende oplossingen die mensen bedenken onderling geen ernstige conflicten oproepen. Op auto(snel)wegen kunnen onderlinge conflicten snel ernstige gevolgen hebben en daarom proberen we het gedrag zoveel mogelijk te reguleren. Volledig reguleren is echter niet mogelijk, zolang bestuurders zelf beslissingsruimte hebben over zaken als snelheid, richting, manoeuvres. We zien in het verkeer dan ook veel informele regels ontstaan, die vaak goed werken, en soms beter dan de formele regels. In het wegontwerp moet zoveel mogelijk worden aangesloten bij het natuurlijk gedrag van veel mensen, en de verwachtingen die men heeft opgebouwd.

4. Willen in de verschillende stromingen
Er zijn vele theorieën over motivatie en motieven van mensen. Samenvattend kunnen deze als volgt worden beschouwd:

4.1. Willen in het behaviorisme
Motivatie wordt bepaald door de natuurlijke of aangeleerde gedragsversterkers: stimuli die ervoor zorgen dat de kans dat gedrag weer optreedt groter wordt. In eerste instantie gaat het om stimuli die voorzien in basisbehoeften van een organisme, zoals eten, drinken of seks. Door associatie met andere prikkels en een beloning kunnen ook deze andere prikkels het gedrag sturen.
In het verkeer kan hiervan gebruik worden gemaakt door een verband te leggen tussen gewenst verkeersgedrag en ander al geautomatiseerd of natuurlijk gedrag. Voorbeeld: bij de campagne "afstand houden" is een relatie gelegd met natuurlijk afstand houden als je achter iemand loopt.

4.2. Willen in het cognitivisme
Bij het cognitivisme past een prestatiemotivatietheorie. De bestuurder heeft een verwachtingspatroon ontwikkeld ten opzichte van een verkeerstaak (bijvoorbeeld van rijstrook wisselen). Als de feitelijke prestatie ongeveer met dat verwachtingspatroon overeenkomt, dan ervaart de bestuurder positieve gevoelens zoals trots en tevredenheid. De bestuurder is geneigd het de volgende keer weer goed of nog beter te doen. Komt de prestatie niet overeen met de verwachting dan wordt teleurstelling en schaamte ervaren. De bestuurder is geneigd dezelfde taak de volgende keer te ontlopen (als het mogelijk is).

4.3. Willen in de handelingspsychologie
Hierbij past de sociale motivatie: je doet iets graag, en je voelt je tevreden vanwege de appreciatie door de groep. Dit wordt bijvoorbeeld gebruikt bij feedback over snelheid: "97% houdt zich aan de snelheid".

4.4. Willen in het constructivisme

Bij de constructivistische invalshoek is de intrinsieke motivatie de bepalende factor. Daarbij spelen drie principes een rol: het incongruïteitsprincipe (je ervaart een zekere uitdaging in de onzekerheid die een nieuwe situatie schept), het competentieprincipe (je voelt je aangesproken op je bekwaamheid), en het causaliteitsprincipe (eigen autonomie en verantwoordelijkheid). In campagnes kan dit worden benadrukt.