



Achtergrondrapport verkeersveiligheid

MIRT-verkenning A20 Nieuwerkerk aan den
IJssel - Gouda

projectnummer 0416379.00
definitief
oktober 2018

Achtergrondrapport verkeersveiligheid

MIRT-verkenning A20 Nieuwerkerk aan den IJssel - Gouda

projectnummer 0416379.00

definitief
oktober 2018

Auteurs

Johannes Hus
Lex Runia

Opdrachtgever

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Postbus 20906
2500 EX 's Gravenhage



datum vrijgave
19-10-2018

beschrijving revisie
definitief

goedkeuring
dr. ir. L. Runia

vrijgave
drs. T. Artz

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Projectdoelstelling	3
1.3	Toelichting op dit rapport	4
2	De ontwerpalternatieven	5
2.1	De drie alternatieven in de NRD	5
2.2	Toegevoegd alternatief 3+	7
3	Wettelijk- en beleidskader	9
3.1	Wettelijk kader	9
3.2	Beleidskader	9
3.3	Gevolgen beleid voor deze studie	9
4	Beoordelingskader	11
5	Verkeersongevallen hoofdwegenet	12
5.1	Bestaande situatie: overzicht ongevallen en locatie van ongevallen	12
5.2	Bestaande situatie: A20 en A12, rijrichting Utrecht	12
5.3	Bestaande situatie: A12 en A20, rijrichting Rotterdam	13
6	Verkeersveiligheid Effectbeoordeling (VVE)	15
6.1	Studiegebied	15
6.2	Verkeersintensiteiten	16
6.3	Kwalitatieve beoordeling hoofdwegenet	17
6.3.1	Huidige situatie / Referentie	17
6.3.2	Alternatief 1	17
6.3.3	Alternatief 2	18
6.3.4	Alternatief 3	18
6.3.5	Alternatief 3+	19
6.3.6	Samenvatting kwalitatieve effectbeoordeling	19
6.4	Kwalitatieve beoordeling onderliggend wegennet	20
6.5	Kwantitatieve effectbeoordeling hoofdwegen plangebied	22
6.6	Beoordeling verkeersveiligheid	23
7	Verkeersveiligheidsaspecten alternatieven	24
7.1	Toelichting VOA-methodiek	24
7.2	Werkwijze en toelichting vijf bouwstenen	24
7.3	De VOA-methodiek doorlopen	27
7.3.1	Bouwsteen 1 – Signaleren van potentieel risicovolle situaties	27
7.3.2	Bouwsteen 2 – Human factors / Rittenanalyse	29
7.3.3	Bouwsteen 3 – Onderbouwen impact en herstelmaatregel	34

7.4	Conclusie huidige situatie	38
7.5	Conclusie per alternatief	38
7.5.1	Alternatief 1	38
7.5.2	Alternatief 2	39
7.5.3	Alternatief 3	39
7.5.4	Alternatief 3+	40

Bijlage 1 Verkeersongevallen A20 – A12

Bijlage 2 Tabel attentiepunten

Bijlage 3 Turbulentieafstanden

Bijlage 4 kwantitatieve effectbeoordeling verkeersveiligheid

Bijlage 5 Intensiteiten alternatief 3 en 3+

1 Inleiding

Dit is het achtergrondrapportage Verkeersveiligheid voor de alternativenafweging voor de A20 tussen Nieuwerkerk aan den IJssel en Gouda. In de MIRT-verkenningfase zijn drie alternatieven uitgewerkt en beoordeeld. In dit achtergrondrapport Verkeersveiligheid wordt de huidige situatie met betrekking tot de verkeersveiligheid geschetst en worden de effecten van de alternatieven op verkeersveiligheid beschreven. Naast dit achtergrondrapport verkeersveiligheid zijn tevens achtergrondrapporten opgesteld voor verkeer en de milieugevolgen. In het MER zijn deze achtergrondrapporten samengevat. De effectbeoordeling van de alternatieven per thema/aspect en de integrale effect-vergelijking van de drie alternatieven vindt ook plaats in het MER.

Dit rapport geeft invulling aan de Verkeersveiligheidseffectanalyse (VVE) en bevat de VOA van de ontwerpalternatieven.

1.1 Aanleiding

Het traject A20 Nieuwerkerk aan den IJssel – Gouda vervult een cruciale rol in de bereikbaarheid van Rotterdam (Haven), Greenport, Westland-Oostland en Greenport Boskoop. De A20 is ook een Europese hoofdweg, E25. Het toenemende verkeersaanbod betekent dat de bereikbaarheid van economisch belangrijke locaties steeds verder onder druk komt te staan. Het traject tussen Nieuwerkerk aan den IJssel – Gouda vormt een grote bottleneck in de doorstroming tussen Rotterdam en Utrecht. Het traject tussen Nieuwerkerk aan den IJssel – Moordrecht richting Utrecht staat op plek 3 in de file top 50. De andere kant op, richting Rotterdam, tussen Nieuwerkerk aan den IJssel - Moordrecht, staat op plek 7.



Figuur 1: Plangebied MIRT Verkenning A20

1.2 Projectdoelstelling

De bereikbaarheidsopgave van de MIRT Verkenning A20 Nieuwerkerk aan den IJssel – Gouda is het verbeteren van de doorstroming en verkeersveiligheid op het traject in beide richtingen. De scope van de MIRT Verkenning A20 Nieuwerkerk aan den IJssel betreft het traject van de A20 vanaf de aansluiting Nieuwerkerk aan den IJssel tot aan afslag Gouda in beide richtingen (zie figuur 1). Dit traject is circa 10 kilometer. De aansluitingen op dit traject en het knooppunt van de A20 en de A12 vallen binnen de scope. Aanpassingen aan het Gouwe-aquaduct vallen buiten de scope. Het provinciale wegennet rondom de A12 en A20 behoort tot het studiegebied van de MIRT Verkenning.

1.3 Toelichting op dit rapport

Als onderdeel van de onderzoeken in het kader van de MIRT-Verkenning A20 Nieuwerkerk aan den IJssel – Gouda zijn de effecten van de drie alternatieven (zoals opgenomen in de NRD) en van alternatief 3+ (het voorlopig voorkeursalternatief) op de verkeersveiligheid onderzocht. Daarbij is uitgegaan van de aanpak conform VVE.

Het gaat om de beschrijving en beoordeling van de effecten op de verkeersveiligheid aan de hand van het beoordelingskader dat in de NRD ten behoeve van het MER is opgenomen. Daarnaast is een analyse uitgevoerd van de ontwerpen van de alternatieven vanuit het perspectief van de verkeersveiligheid. Deze analyse is gebaseerd op de methodiek van de Verkeersveiligheid op Autosnelwegen (VOA).

De informatie in dit rapport dient dus twee doelen, namelijk:

- het laten meewegen van de (effecten op de) verkeersveiligheid bij het kiezen van het voorkeursalternatief; dit is tevens noodzakelijk op basis van de VVE;
- het aanduiden van aandachtspunten in de voorliggende wegontwerpen en het doen van suggesties voor aanpassingen, ten behoeve van de verdere planuitwerkingsfase.

Mede op basis van de verkeersveiligheidseffecten is een optimalisatie van alternatief 3 uitgevoerd. Dit heeft geresulteerd in alternatief 3+, dit is het voorlopig voorkeursalternatief. De beoordeling van alternatief 3+ is samen met de beoordeling van de alternatieven 1, 2 en 3 in dit rapport opgenomen. Bij het aanduiden van het voorlopig voorkeursalternatief is de informatie over de effecten op de verkeersveiligheid nadrukkelijk meegewogen.

Het rapport is als volgt opgezet:

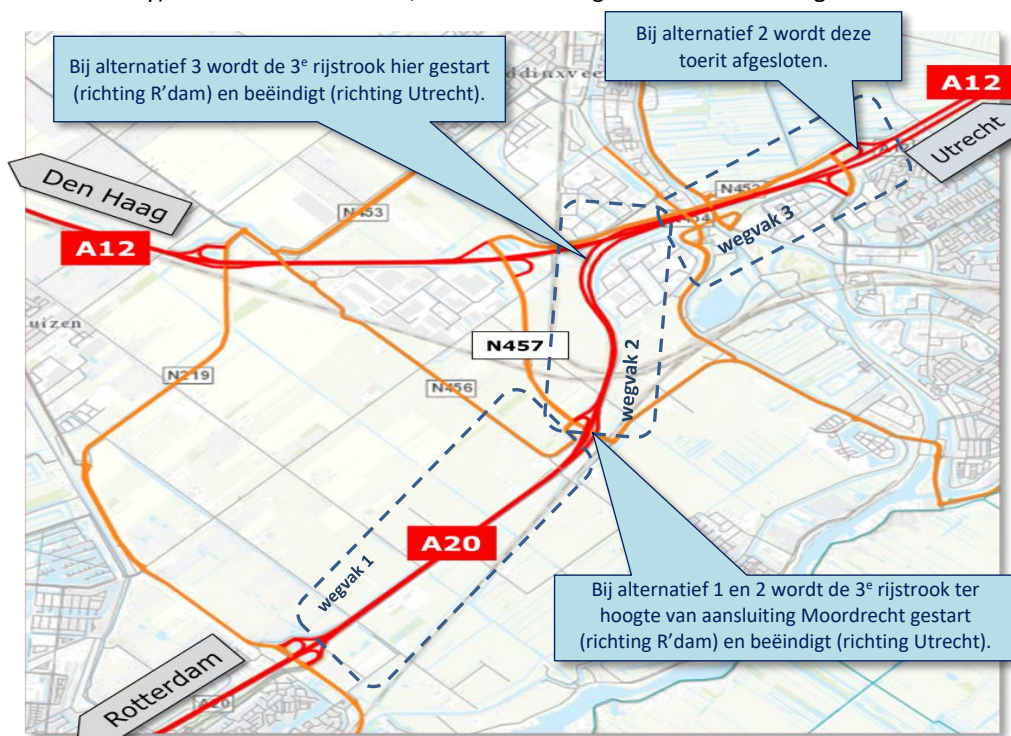
- Hoofdstuk 2 geeft een omschrijving van de ontwerpalternatieven
- Hoofdstuk 3 beschrijft het beoordelingskader voor het aspect verkeersveiligheid
- Hoofdstuk 4 bevat het beoordelingskader
- Hoofdstuk 5 beschrijft de verkeersveiligheid in de huidige situatie en de referentie 2030
- Hoofdstuk 6 toont de verkeersveiligheidseffecten van elk van de alternatieven
- Hoofdstuk 7 bevat de aandachtspunten van elk van ontwerpalternatieven ten behoeve van verdere uitwerking van één van de alternatieven in verdere planuitwerking.

2 De ontwerpalternatieven

Op basis van de resultaten van de analytische fase is er voor gekozen in de beoordelingsfase drie alternatieven te onderzoeken. De drie alternatieven bevatten een verbreding van het wegvak tussen Nieuwerkerk a/d IJssel en Gouda (van 2x2 naar 2x3 rijstroken), maar verschillen ten aanzien van de aanpak van het wegvak tussen de aansluiting Moordrecht en het knooppunt Gouwe.

De drie alternatieven focussen op maatregelen in de wegvakken 1 en 2. Alternatief 2 bevat maatregelen in wegvak 3 (afsluiten toerit en in combinatie daarmee naar waarschijnlijk ook (beperkte) aanpassingen bij knooppunt Gouwe (in westelijke richting). Bij alternatief 3 wordt in wegvak 3 gekeken naar eventuele aanpassing van de rijstroken in het knooppunt Gouwe en het Gouwe-aquaduct en mogelijk ook bij de aansluiting Gouwe. Figuur 2 geeft de indeling van de wegvakken.

Bij de drie alternatieven wordt verder uitgegaan van **aanvullende maatregelen** (waaronder Smart Mobility) om de bereikbaarheid, de doorstroming en de verkeersveiligheid te verbeteren.



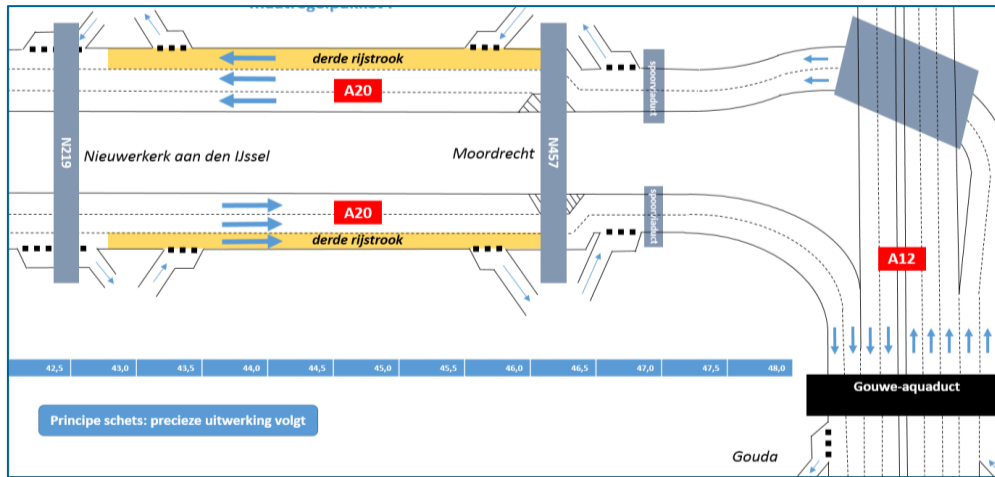
Figuur 2: Indeling projectgebied A20 in drie wegvakken

2.1 De drie alternatieven in de NRD

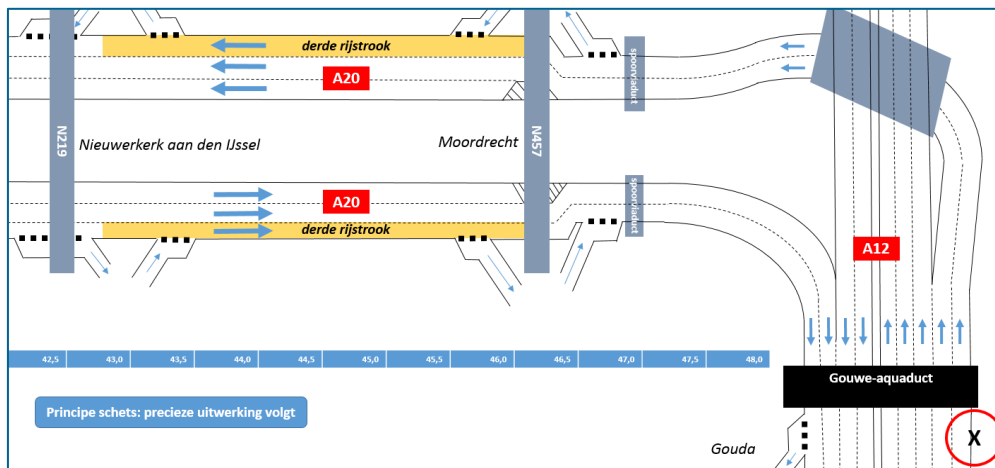
In het MER, de achtergrondrapporten en de eerdere versie van dit rapport zijn drie alternatieven onderzocht. Dit zijn de alternatieven die zijn beschreven in de NRD. Deze alternatieven zijn:

- Alternatief 1: Verbreden wegvak 1 naar 2x3, met aanpassingen infrastructuur en maatregelen voor de bereikbaarheid en verkeersveiligheid
- Alternatief 2: Verbreden wegvak 1 naar 2x3 en beter benutten parallelstructuur door afsluiting toerit in westelijke richting van de aansluiting Gouda
- Alternatief 3: Verbreden van de wegvakken 1 en 2 naar 2x3

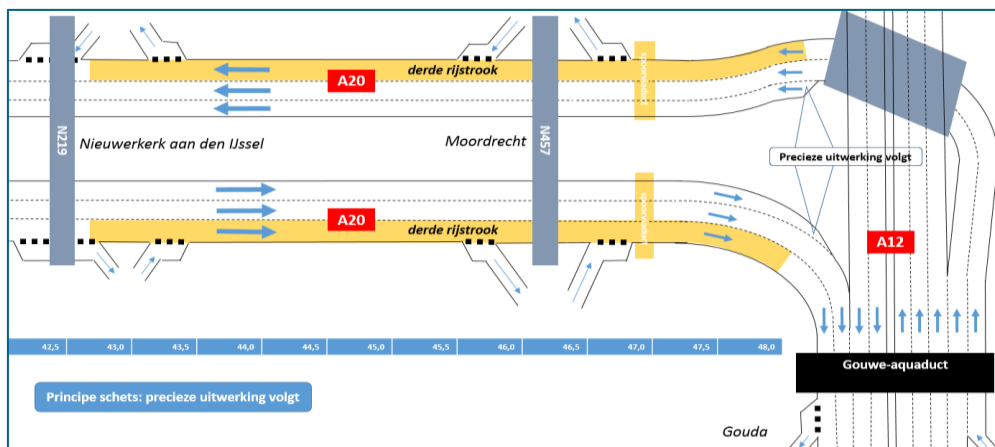
Hierna worden de ontwerpalternatieven schematisch weergegeven in figuren 3 - 5.



Figuur 3: Alternatief 1



Figuur 4: Alternatief 2

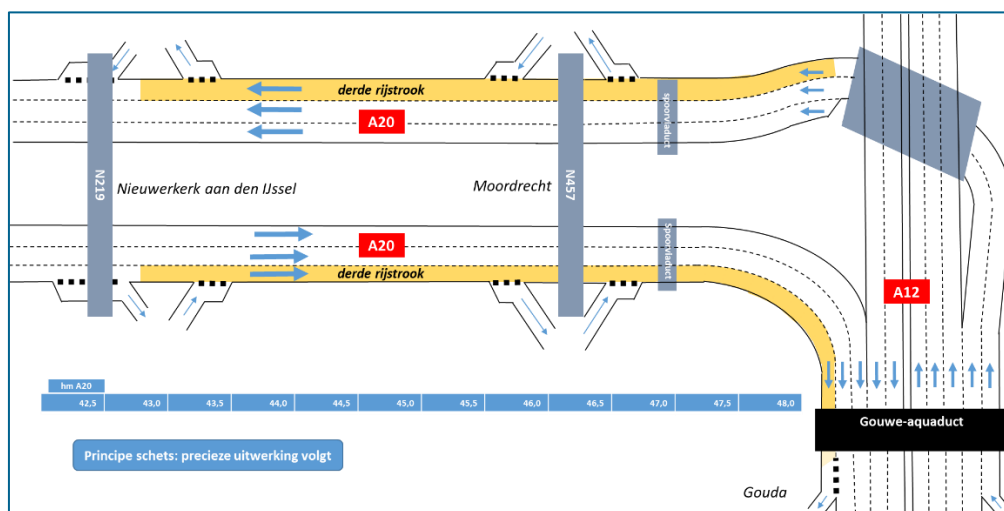


Figuur 5: Alternatief 3

2.2 Toegevoegd alternatief 3+

Op basis van de informatie uit het MER en de beoordeling van de drie NRD-alternatieven is er voor gekozen alternatief 3 te optimaliseren tot alternatief 3+ (figuur 6 en 7).

Bij deze optimalisatie en de uiteindelijke keuze hebben **verkeersveiligheidsoverwegingen een duidelijke** rol gespeeld. In alternatief 3 is namelijk een relatief groot veiligheidsknelpunt geconstateerd bij de rijstrook beëindiging in de krappe rechtse bocht (in wegvak 2) kort voor het knooppunt Gouwe waar de A12 en de A20 samenvoegen¹. Aangezien alternatief 3 op basis van de beoordeling van doelbereik en effecten beter is beoordeeld dan de alternatieven 1 en 2 en dat daarom de keuze is gemaakt alternatief 3 te kiezen als de basis voor het voorlopig voorkeurs-alternatief heeft dit geleid tot een analyse van de mogelijkheden op alternatief 3 te optimaliseren. Daarbij ging het vooral om de manier en locatie van het beëindigen van de derde rijstrook van de A20 op wegvak 2 in de richting Utrecht. Dit heeft geleid tot alternatief 3+. Dit alternatief wordt beschouwd als een optimalisatie van alternatief 3 en is niet beschouwd als een nieuw alternatief, maar als variant op alternatief 3. Vanwege de rol die de verkeersveiligheid heeft gespeeld bij het tot stand komen van alternatief 3+ is er vanwege de VVE voor gekozen in dit rapport de drie alternatieven en de geoptimaliseerde variant (aangeduid als alternatief 3+) naast elkaar te behandelen.

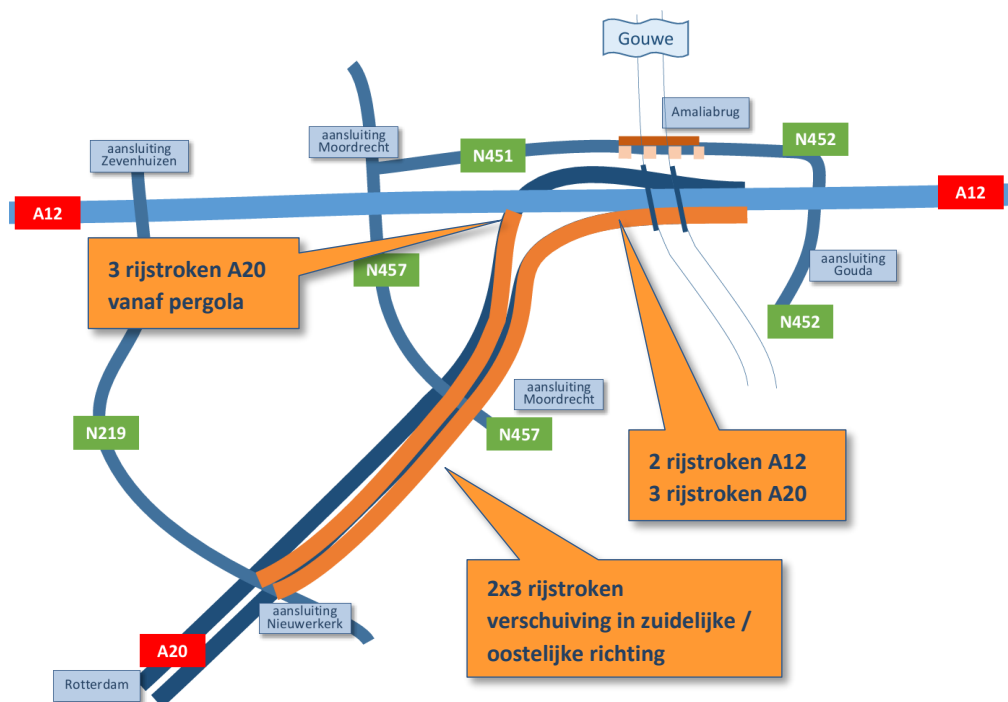


Figuur 6: Alternatief 3+

De verschillen van alternatief 3+ ten opzichte van alternatief 3 zijn:

- De rijrichting Rotterdam en Den Haag gelijk is gelijk aan alternatief 3;
- Voor de richting Utrecht wordt in alternatief 3+ de derde rijstrook van wegvak 2 doorgetrokken in het aquaduct. De rijbaan in het aquaduct wordt heringedeeld met drie rijstroken afkomstig van de A20 en twee vanaf de A12 en redresseerstroken aan beide kanten. De rechter rijstrook (vanaf de A20) gaat als afvallende rijstrook over in de afrit Gouda. Vanaf het puntstuk waar deze rijstrook los komt te liggen van de hoofdrijbaan heeft de A12 vier rijstroken. Hiermee wordt de risicovolle afstropping in de krappe rechtse boog (rijstrookvermindering links) in alternatief 3 voorkomen. In dit alternatief 3+ is er geen afstropping van een rijstrook meer nodig.

¹ Nr. 5 in de tabel in paragraaf 7.3.3.



Figuur 7: Kernpunten van alternatief 3+

3 Wettelijk- en beleidskader

3.1 Wettelijk kader

Ten aanzien van het aspect verkeersveiligheid zijn de wettelijke kaders vastgelegd in de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr). Verplichtingen in deze wet zijn op 19 december 2010 van kracht geworden en gebaseerd op de Europese Richtlijn Verkeersveiligheid (RISM 2008/96/EG). Aanvullend is ook de Uitvoeringsregeling verkeersveiligheid van weginfrastructuur vastgesteld. Hierin (art. 2) staat vermeld dat gelijktijdig met een ontwerp-Tracébesluit een verkeersveiligheidseffectbeoordeling ter inzage moet worden gelegd.

Omdat het gebruik van de verkeersveiligheidseffectbeoordeling ook is vastgelegd in het Kader Verkeersveiligheidseffectbeoordeling, is een deelstudie verkeersveiligheid uitgevoerd. Dit Kader is in 2017 (geactualiseerd) uitgegeven door Rijkswaterstaat Dienst Water Verkeer en Leefomgeving (WVL).

3.2 Beleidskader

Het rijksbeleid ten aanzien van het aspect verkeersveiligheid is beschreven in de Structuurvisie Infrastructuur en Milieu, die in 2012 is vastgesteld door de Minister van Infrastructuur en Milieu. Ambities zijn vastgelegd voor het terugdringen van het aantal doden en ziekenhuisslachtoffers voor het doeljaar 2020.

Het nationale doel is een permanente verbetering van de verkeersveiligheid door reductie van het aantal verkeersdoden en ernstige verkeersgewonden.

- Een reductie van het aantal verkeersdoden in Nederland tot maximaal 500 in 2020.
- Een reductie van het aantal ernstige 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 ernstige verkeersgewonden moet weer op voldoende niveau hersteld worden.

Deze streefwaarden betreffen heel Nederland. Er wordt daarbij geen aandacht besteed aan specifieke gebieden of wegen. In zijn algemeenheid geldt dat infrastructuurprojecten van RWS een bijdrage dienen te leveren aan het bereiken van de doelstelling Verkeersveiligheid. Dit impliceert een ongevalsrisicocijfer dat gelijk of lager is dan het gemiddelde voor een overeenkomstige weg in de regio.

In Europees kader is de Europese Overeenkomst inzake internationale hoofdverkeerswegen opgesteld en ook door Nederland ondertekend. Binnen dit kader is een Europees hoofdverkeerswegennet gedefinieerd waarvan het projecttracé A20 deel uitmaakt. De realisatie van een spitsstrook is een afwijking van die overeenkomst. Aangetoond dient te worden dat met deze maatregel geen verkeersveiligheidsrisico's worden gelopen. Middels een Projectspecifieke Afweging (PSA), die ook voor dit project is opgesteld, wordt die afweging verantwoord.

3.3 Gevolgen beleid voor deze studie

Ten aanzien van het aspect verkeersveiligheid is er geen hard beleid of harde norm waaraan projecten zoals de MIRT-verkenning A20 moet voldoen. Wel is er de landelijke ambitie om het aantal doden en ziekenhuisslachtoffers in 2020 te laten afnemen tot respectievelijk maximaal 500 en 10.600. Het is echter niet zo dat een specifiek project deze ambitie moet behalen voor een bepaald wegvak of wegennetwerk.

Het project A20 Nieuwerkerk-Gouda heeft als primaire doelstelling het verbeteren van de doorstroming en verkeersveiligheid. Het project zal wat betreft verkeersveiligheid er zo veel mogelijk op gericht zijn bij te dragen aan de landelijke en regionale ambitie om het aantal doden en ziekenhuisgewonden te laten afnemen.

Om deze reden is deze verkeersveiligheidseffectbeoordeling opgesteld, is een verkeersveiligheidstoets uitgevoerd en het ontwerp beoordeeld op de verkeersveiligheidsaspecten. De maatregelen die uit deze analyses naar voren komen worden, waar nodig, opgenomen in het project, als onderdeel van het (voorlopig) voorkeursalternatief.

4 Beoordelingskader

In de NRD voor dit project is het onderstaande beoordelingskader voor de effecten op de verkeersveiligheid opgenomen.

Naar aanleiding van de aanscherping van de bestaande knelpunten voor de verkeersveiligheid is het beoordelingskader aangepast. Vanwege de complexe situatie en het gegeven dat daardoor veel aannames nodig zijn om een kwantitatieve beoordeling van de verkeersveiligheidseffecten te maken is er voor gekozen de beoordeling van de verkeersveiligheid op een kwalitatieve manier (expert judgement) uit te voeren. Er is daarbij onder andere gebruik gemaakt van informatie uit de dynamische modellen (zie daarvoor het achtergrondrapport Verkeer).

Tabel 1 Beoordelingskader verkeersveiligheid

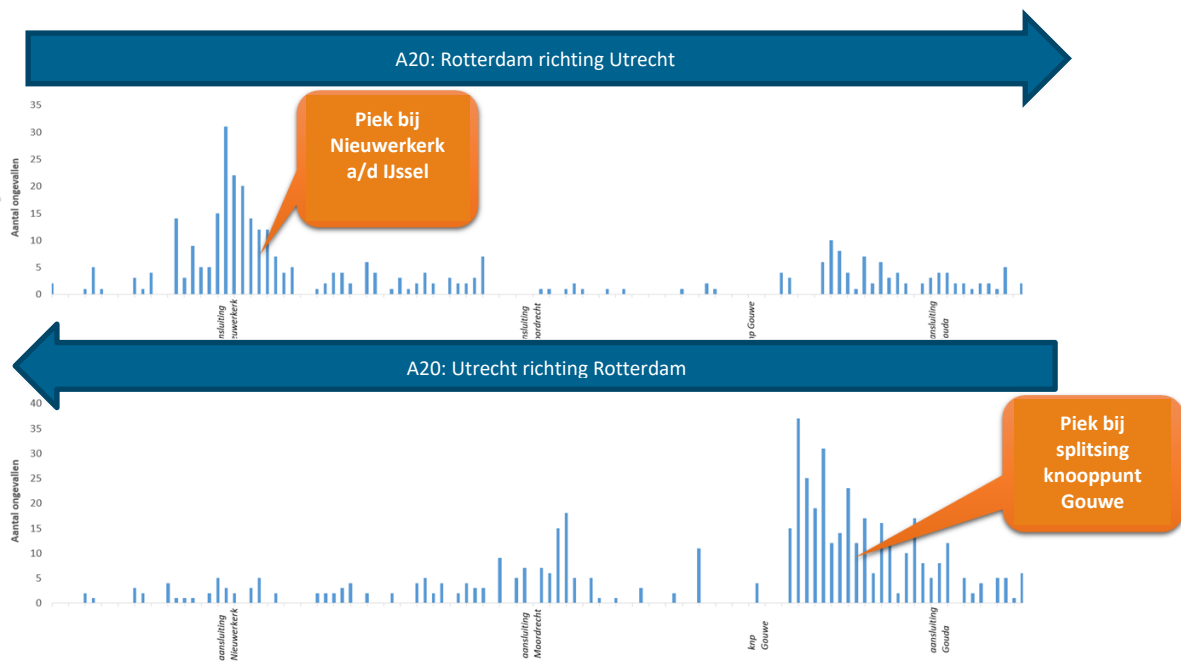
	indicator	aanpak	model / werkwijze	output
Verkeersveiligheid (hoofwegennet)	Ongevalskans	Kwalitatief	<ul style="list-style-type: none">• VVE en VOA• Beschrijving ongevalskans• Input: wegontwerp, NRM en Vissim	<ul style="list-style-type: none">• beschrijving• tabellen en grafieken
Verkeersveiligheid (onderliggend wegennet)	Ongevalskans	Kwalitatief	<ul style="list-style-type: none">• beschrijving ongevalskans• Input: wegontwerp, NRM en Vissim	<ul style="list-style-type: none">• beschrijving• tabellen en grafieken

In aanvulling op de kwalitatieve beoordeling van de effecten op de verkeersveiligheid is ook een kwantitatieve benadering gehanteerd. Deze is echter gemotiveerd niet meegewogen in de beoordeling van de effecten op de verkeersveiligheid (zie paragraaf 6.5).

5 Verkeersongevallen hoofdwegennet

5.1 Bestaande situatie: overzicht ongevallen en locatie van ongevallen

In de analytische fase van de verkenning zijn gegevens over de aantallen en locaties van ongevallen verzameld. Deze zijn eerder gerapporteerd in het achtergrondrapport van de analytische fase en samengevat in de NRD. Uit BRON² zijn de geregistreerde ongevallen tussen Nieuwerkerk aan den IJssel – Gouda geanalyseerd tussen 2010 en 2015. In figuur 8 is het aantal geregistreerde ongevallen richting Utrecht en richting Rotterdam weergegeven. Het gaat om gegevens uit de periode voorafgaand aan de openstelling van de parallelstructuur, die echter worden geacht ook een beeld te geven van de bestaande situatie omdat er geen wijzigingen zijn geweest aan de vormgeving van de A20 en ook de files op dezelfde locaties aanwezig zijn.



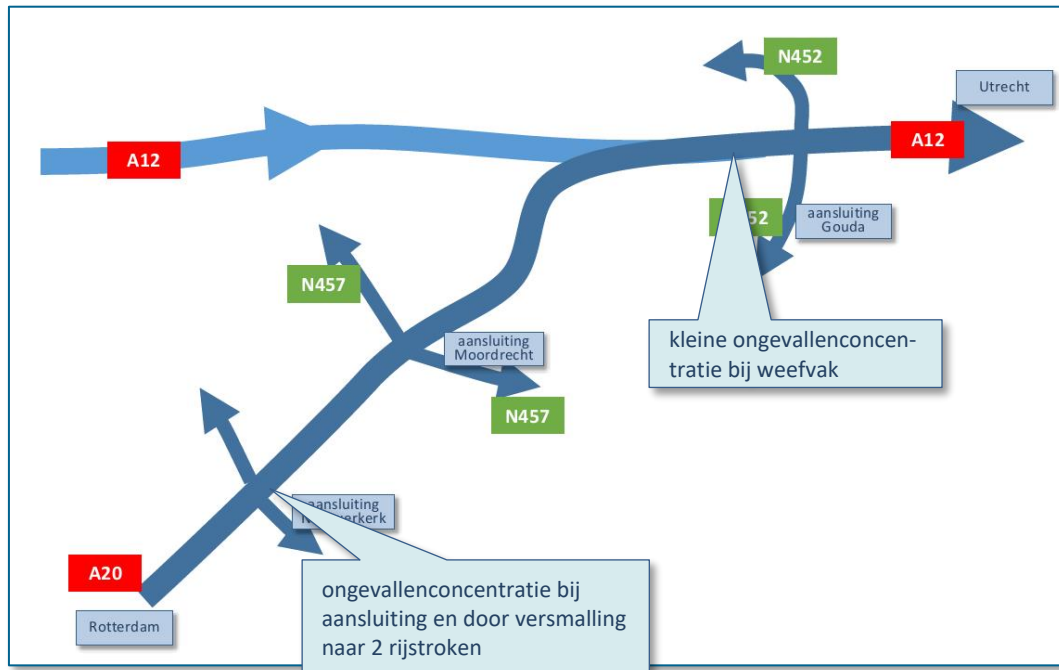
Figuur 8: Aantal geregistreerde ongevallen A20 richting Utrecht (boven) en Rotterdam/Den Haag (onder)

5.2 Bestaande situatie: A20 en A12, rijrichting Utrecht

Richting Utrecht is een piek aan geregistreerde ongevallen te zien ter hoogte van de aansluiting Nieuwerkerk aan den IJssel. Hier zijn circa 30 ongevallen geregistreerd in de onderzoeksperiode. Op dit deel van het traject is er een rijstrookversmalling waarbij de meest linker rijstrook komt te vervallen.

Ter hoogte van de samenvoeging van de A12 en A20 is tevens een kleine concentratie van ongevallen waarneembaar. Een mogelijke oorzaak daarvan kan zijn het verkeer van de A12 dat moet kruisen met het verkeer van de A20 om de afrit Gouda te nemen en de snelheidsverschillen die hier kunnen optreden. De rijstrookverplaatsingen en remacties die dat met zich meebrengen kunnen de ongevallen verklaren.

² Bestand geregistreerde Ongevallen in Nederland (BRON). Informatiebron van Rijkswaterstaat waarin ongevallen worden geregistreerd op basis van processen-verbaal van de politie en meldingen van weginspecteurs van Rijkswaterstaat.

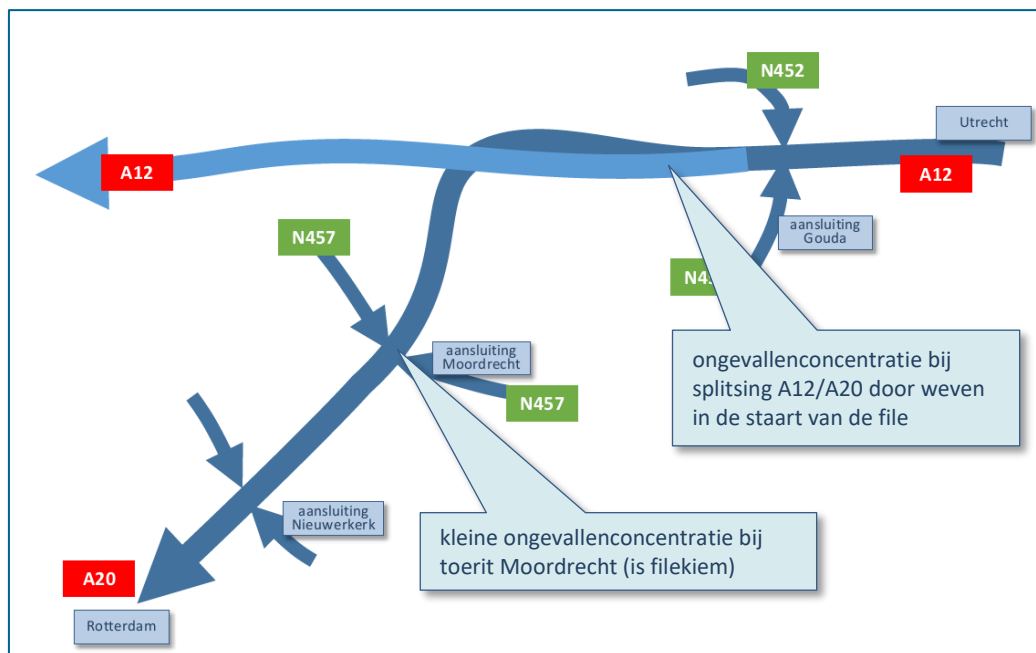


Figuur 9: Ongevallenconcentraties A20 / A12 richting Utrecht

5.3 Bestaande situatie: A12 en A20, rijrichting Rotterdam

In de richting van Rotterdam is een piek van ongevallen te zien tussen aansluiting Gouda en knooppunt Gouwe. Hier hebben circa 40 ongevallen plaatsgevonden in het afgelopen jaar. Op dit deel van het traject is een weefvak waar de A20 en A12 splitst. Het invoegend verkeer op de toerit Gouda komt na een bocht direct uit op dit weefvak. Daarnaast slaat de file bij de aansluiting Moordrecht terug tot aan knooppunt Gouwe op de A20. Op de A12 rijdt het bij knooppunt Gouwe door waardoor snelheidsverschillen ontstaan. Het invoegend verkeer op de toerit Gouda krijgt in de spitsen direct te maken met langzaam/stilstaand verkeer, terwijl verkeer vanuit de richting Utrecht naar de richting Den Haag twee rijstroken moet opschuiven. De vele weefbewegingen, hoge IC-verhoudingen en grote snelheidsverschillen zijn rondom het knooppunt Gouwe de oorzaak van de vele ongevallen.

Rondom de aansluiting Moordrecht, de kiem van de file, is tevens een kleine concentratie van ongevallen waarneembaar. Circa 20 ongevallen zijn hier geregistreerd. Oorzaak hiervan is de invoeger van Moordrecht richting Rotterdam waarop verkeer van 2 rijstroken naar 1 rijstrook moet gaan en de weg omhoog loopt en tegelijkertijd een lichte bocht maakt, waardoor het visueel gezien een korte invoeger lijkt. Verkeer neemt daarom niet genoeg de tijd om snelheid te maken om geleidelijk in te voegen. Dat zorgt voor snelheidsverschillen doordat met een te lage snelheid wordt ingevoegd met remacties en rijstrookwisselingen van het verkeer dat al op de A20 rijdt tot gevolg.



Figuur 10: Ongevallenconcentratie A12 / A20 richting Rotterdam / Den Haag

6 Verkeersveiligheid Effectbeoordeling (VVE)

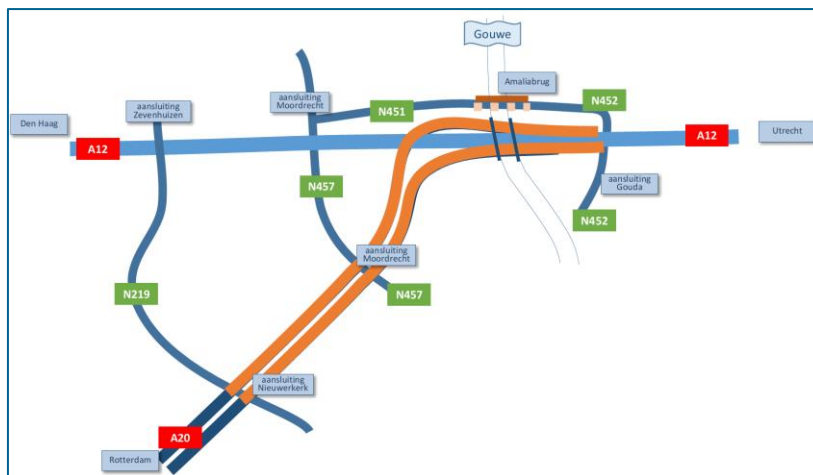
De verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE) bestaat uit een kwalitatief deel en een kwantitatief deel. De kwalitatieve beoordeling moet altijd worden uitgevoerd. Een VVE wordt altijd uitgevoerd indien sprake is van een planstudie (verkenningfase), ongeacht de aanwezigheid van een alternatievenvergelijking. Van de kwantitatieve beoordeling kan beargumenteerd worden afgeweken.

De kwalitatieve effectbeoordeling is beschreven in paragraaf 6.1 (hoofdwegennet) en paragraaf 6.2 (onderliggende wegennet). In paragraaf 6.3 is de kwantitatieve effectbeoordeling van de alternatieven op het hoofdwegennet beschreven. Daarna is in paragraaf 6.4 de eindbeoordeling beschreven.

6.1 Studiegebied

Het invloedsgebied voor de beoordeling van de effecten op de verkeersveiligheid is bepaald op basis van de effecten van het voorgenomen project op de verkeersintensiteiten op zowel het hoofdwegennet (onderzoekstracé en overige rijkswegen) als het onderliggend wegennet. Het gaat hierbij om een sluitend netwerk dat voor alle te beschouwen alternatieven en varianten gelijk is. Aan de basis ligt de analyse van de verkeerseffecten zoals die worden berekend met het NRM. Het wegennet dat is gehanteerd voor de effectbeoordeling verkeer is ook het studiegebied (invloedsgebied) voor de verkeersveiligheid. Dit is het netwerk waar relevante effecten op de verkeersintensiteiten optreden.

Het studiegebied is het deel van het wegennet (hoofdwegen en onderliggend) waar als gevolg van één of meer van de alternatieven de intensiteiten merkbaar wijzigen. In essentie bestaat het studiegebied uit de A20 (onderzoekstracé) tussen de aansluiting Nieuwerkerk aan den IJssel en (op de A12) de aansluiting Gouda, alsmede de aansluitende wegvakken van de A20 en de A12. Voor het onderliggend wegennet gaat het om de parallelstructuur en N219, zie figuur 6.1. Verkeersgegevens zijn opgenomen in het Achtergrondrapport Verkeer.



Figuur 6.1: Schematische weergave van het plangebied (oranje) en het studiegebied dat is beschouwd in dit rapport

6.2 Verkeersintensiteiten

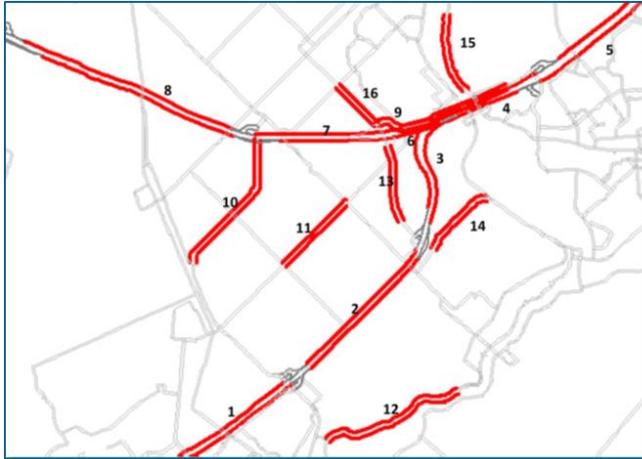
Bij de beoordeling van de verkeerseffecten en dus ook de verkeersveiligheidseffecten van elk van de projectalternatieven wordt als referentiejaar 2030 gehanteerd, met de bijhorende intensiteiten en verkeersafwikkeling in het scenario 2030Hoog. Zie tabel 6.1 (bron: achtergrondrapport verkeer).

Uit de verkeersprognoses met NRM blijkt dat de hoeveelheid verkeer in de referentie (2030H) toeneemt ten opzichte van de intensiteiten 2017. Daarmee nemen ook de knelpunten ten aanzien van de verkeersafwikkeling en kans op ongevallen toe. In Bijlage 5 staan de verkeersintensiteiten van alternatief 3+ weergegeven, met een vergelijking met alternatief 3.

Tabel 6.1: Verkeersintensiteiten etmaal, 2030Hoog in Referentie en Alternatieven (NRM) Situering van de wegvakken: zie figuur 6.2. Intensiteiten van alternatief 3+ zijn opgenomen in bijlage 5

Nr.	Locatie	2017 mvt/etm	mvt / etm 2030H				Verschil t.o.v. Referentie		
			Ref.	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
1	A20: aansl. Capelle a/d IJssel - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	53.000	55.000	59.000	59.000	60.000	108	108	109
1	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Capelle a/d IJssel	56.000	60.000	65.000	65.000	66.000	107	107	109
2	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Moordrecht	52.000	55.000	62.000	62.000	63.000	114	114	115
2	A20: aansl. Moordrecht - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	51.000	56.000	64.000	64.000	65.000	114	113	116
3	A20: aansl. Moordrecht - A12	44.000	47.000	50.000	50.000	51.000	106	106	109
3	A20: A12 - aansl. Moordrecht	41.000	48.000	51.000	45.000	53.000	107	94	110
4	A12: A20 - aansl. Gouda	84.000	95.000	96.000	96.000	97.000	102	102	102
4	A12: aansl. Gouda - A20	81.000	97.000	99.000	83.000	100.000	102	86	104
5	A12: aansl. Gouda - aansl. Reeuwijk	81.000	91.000	92.000	92.000	92.000	101	102	102
5	A12: aansl. Reeuwijk - aansl. Gouda	81.000	93.000	95.000	95.000	95.000	102	103	103
6	A12: aansl. Moordrecht - A20	43.000	48.000	47.000	47.000	46.000	97	97	96
6	A12: A20 - aansl. Moordrecht	41.000	49.000	48.000	38.000	48.000	98	78	97
7	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Moordrecht	48.000	57.000	57.000	56.000	56.000	99	98	98
7	A12: aansl. Moordrecht - aansl. Zevenhuizen	48.000	57.000	57.000	57.000	57.000	100	100	100
8	A12: aansl. Bleiswijk - aansl. Zevenhuizen	58.000	61.000	60.000	59.000	59.000	99	98	98
8	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Bleiswijk	57.000	60.000	59.000	59.000	59.000	99	98	98
9	N451: aansl. Moordrecht - aansl. Gouda	1.000	6.000	6.000	6.000	6.000	109	111	107
9	N451: aansl. Gouda - aansl. Moordrecht	5.000	6.000	6.000	20.000	6.000	108	372	103
10	N219: Zuidplaspweg - A12	11.000	8.000	7.000	7.000	7.000	84	84	84
10	N219: A12 - Zuidplaspweg	12.000	9.000	8.000	8.000	8.000	91	93	91
11	Zuidelijke Dwarsweg: Knibbelweg - Middelweg	NB*	1.000	1.000	1.000	1.000	65	67	64
11	Zuidelijke Dwarsweg: Middelweg - Knibbelweg	NB*	2.000	1.000	1.000	1.000	68	82	68
12	Kortenoord: Francois Viaduct - Boezembrug	NB*	1.000	400	400	400	48	48	49
12	Kortenoord: Boezembrug - Francois Viaduct	NB*	1.000	800	800	800	64	69	64
13	N457: A20 - A12	4.000	12.000	15.000	15.000	15.000	121	122	119
13	N457: A12 - A20	6.000	14.000	16.000	21.000	16.000	114	147	111
14	N457: A20 - N207	10.000	12.000	12.000	12.000	12.000	104	104	104
14	N457: N207 - A20	11.000	11.000	11.000	12.000	11.000	105	114	103
15	N207: N452 - Brugweg	7.000	9.000	10.000	10.000	10.000	105	105	104
15	N207: Brugweg - N452	7.000	9.000	9.000	9.000	9.000	102	97	103
16	Vredenburglaan: A12 - N453	0	9.000	9.000	9.000	9.000	105	105	105
16	Vredenburglaan: N453 - A12	0	9.000	10.000	10.000	10.000	106	105	105

* NB = niet bekend



Figuur 6.2: Wegvakken in het studiegebied

6.3 Kwalitatieve beoordeling hoofdwegennet

6.3.1 Huidige situatie / Referentie

Vanuit de ongevalanalyse zijn de ongevalconcentraties in de huidige situatie duidelijk geworden (zie hoofdstuk 5): In de richting Utrecht op de A20 ter hoogte van de rijbaanversmalling van 3 naar 2 rijstroken door de congestievorming daar. In de richting Rotterdam/Den Haag op de rijbaansplitsing van de A20 en de A12 door fileterugslag vanaf de A20 richting Rotterdam.

In de huidige situatie zijn vanuit de VOA (hoofdstuk 7) ook de risicovolle krappe boogstralen van het wegvak van de A20 tussen de aansluiting Moordrecht en het knooppunt Gouwe (in beide richtingen) gevonden. Dit is een belangrijk aandachtspunt voor de verkeersveiligheid, zowel voor de huidige situatie als ook voor de alternatieven. Deze boogstralen zijn een relict van de oorspronkelijke opzet van knooppunt Gouwe waarin de betreffende wegvakken werden beschouwd als verbindingbogen (en niet als hoofdrijbaan). Het aanpassen van deze boogstralen is binnen de kaders van de Verkenning A20 wel verkend maar buiten de scope gehouden omdat dit vergaande consequenties heeft voor de aansluiting op de wegvakken bij en rond het Gouwe-aquaduct. In feit zou dat neerkomen op het realiseren van een geheel nieuw knooppunt. Voor dit aandachtspunt komen daardoor alleen andere mitigerende maatregelen in beeld, zoals het aanpassen van de maximumsnelheid naar 100 km/uur.

6.3.2 Alternatief 1

Richting Utrecht

Met het doortrekken van de 3e rijstrook tot aan aansluiting Moordrecht wordt de afstropping en daarmee de filekiem (die nu bij aansluiting Nieuwerkerk aan den IJssel ligt) verlegd naar de aansluiting Moordrecht. Door de capaciteitsuitbreiding op wegvak 1 nemen ook de intensiteiten op de A20 toe (zie achtergrondrapport verkeer). Per saldo leidt de verplaatste filekiem tot minder congestie dan in de huidige situatie, omdat ook veel verkeer bij aansluiting Moordrecht 'verdwijnt'. Hoewel de congestievorming bij de rijstrookvermindering Moordrecht iets minder is dan in de huidige situatie bij Nieuwerkerk aan de IJssel wordt de ongevalconcentratie verplaatst naar aansluiting Moordrecht. Bij de samenvoeging van de A20 met de A12 wordt het drukker, waardoor het ongevalsrisico daar iets toeneemt.

Richting Rotterdam / Den Haag

In de tegengestelde rijrichting vanaf de A12 is sprake van eerdere capaciteitsverruiming (derde rijstrook komt er eerder bij). Door de capaciteitsuitbreiding op wegvak 1 tussen Nieuwerkerk aan den IJssel en Moordrecht wordt de kans op filevorming zo goed als voorkomen (zie ook achtergrondrapport Verkeer) waarmee ook de kans op terugslag naar de splitsingspunt A12/A20 sterk wordt gereduceerd. De huidige terugslag en turbulente verkeerssituatie op het splitsingspunt A12/A20 is een belangrijke veroorzaker van ongevallen. Ook bij de invoeger van Moordrecht richting Rotterdam (waar in de huidige situatie sprake is van een ongevallenconcentratie) wordt het ongevalsrisico sterk gereduceerd door de eerdere aanvang van de 3e rijstrook.

6.3.3 Alternatief 2

Richting Utrecht

Alternatief 2 heeft vergelijkbare verkeersveiligheidseffecten als alternatief 1. Een bijkomstig risico in alternatief 2 is de verhoogde kans op fileterugslag vanaf de kruispunten bij aansluiting Moordrecht naar de A20. Uit de kruispuntanalyses en VISSIM-simulaties is gebleken dat door het extra verkeer in tegengestelde rijrichting (wegens opheffen toerit Gouda) de kruispunten bij de aansluiting Moordrecht onvoldoende capaciteit hebben. Dit terugslagrisico is met capaciteitverruimende maatregelen bij de kruispunten te ondervangen.

Richting Rotterdam / Den Haag

Alternatief 2 heeft vergelijkbare verkeersveiligheidseffecten als alternatief 1, maar heeft een bijkomstig voordeel dat het weefvak / splitsing van de A12/A20 verder wordt ontlast. De weefbewegingen/rijstrookwisselingen van de invoegers vanuit Gouda richting Den Haag worden weggenomen en de totale intensiteit bij de splitsing gaan met 14% naar beneden. Het ongevalsrisico op het splitsingspunt A12/A20 wordt daarmee sterk verder gereduceerd.

6.3.4 Alternatief 3

Richting Utrecht

Met het doortrekken van de 3e rijstrook tot in de boog naar het Gouwe-aquaduct wordt de afstreping (rijstrookbeëindiging) en daarmee de filekiem (die nu bij aansluiting Nieuwerkerk aan den IJssel ligt) verlegd. Door de capaciteitsuitbreiding op wegvak 1 en 2 nemen ook de intensiteiten op de A20 iets meer toe dan in alternatief 1 en 2 (zie deelrapport Verkeer). Per saldo leidt de verplaatste filekiem (van Nieuwerkerk aan den IJssel naar de bocht kort voor knooppunt Gouwe) tot minder congestie dan in de huidige situatie. Minder kans op congestie betekent een rustiger verkeersbeeld en daarmee minder kans op (kop-staart en flank) ongevallen. Met de nieuwe locatie van de rijstrook beëindiging, in de krappe rechtse bocht kort voor de samenvoeging van de A20 en de A12 bij knooppunt Gouwe, wordt wel een nieuwe filekiem geïntroduceerd. Verkeer heeft door de krappe boog te weinig tijd om de nieuwe rijstrookbeëindiging te herkennen en veilig van rijstrook te wisselen. Hierdoor ontstaat het risico op schrikreacties en abrupte rijstrookwisselingen met (ernstige) ongevallen tot gevolg. De rijstrookbeëindiging in deze krappe boog vraagt twee relatief grote tegengestelde stuurbewegingen en hoge concentratie van bestuurders en wordt daarom als niet acceptabel gezien voor de verkeersveiligheid.

Richting Rotterdam / Den Haag

In de tegengestelde rijrichting vanaf de A12 wordt de capaciteitsverruiming nog eerder ingezet (derde rijstrook komt er nog eerder bij). Door de capaciteitsuitbreiding op wegvak 1 en 2 wordt de filezwaarte beperkt en de kans op terugslag naar de splitsingspunt A12/A20 wordt sterk gereduceerd. De huidige terugslag en turbulente verkeerssituatie op het splitsingspunt A12/A20 is juist een belangrijke veroorzaker van ongevallen. Ook bij de invoeger van Moordrecht richting Rotterdam (waar in de huidige situatie sprake is van een ongevallenconcentratie) wordt het ongevalsrisico sterk gereduceerd door de eerdere aanvang van de 3e rijstrook. Voornoemde

veiligheidsrisico's worden met de nog eerdere aanvang van de 3e rijstrook sterker gereduceerd dan in alternatief 1.

6.3.5 Alternatief 3+

Richting Utrecht

Met het doortrekken van de 3e rijstrook tot voorbij het knooppunt Gouwe (samenvoeging A12-A20) tot in het aquaduct wordt de afstreping (rijstrookbeëindiging) en daarmee de filekiem (die nu bij aansluiting Nieuwerkerk aan den IJssel ligt) voorkomen. Daar waar de samenvoeging bij knooppunt Gouwe nu uit 2+2 rijstroken bestaat, is dat 2+3 rijstroken in alternatief 3+. In alternatief 3+ wordt zo een rijstrookvermindering van 3 naar 2 rijstroken op wegvak 2 voorkomen. Hiervoor in de plaats:

- wordt de vluchtstrook opgeheven en vervangen voor twee redresseerstroken (links en rechts van de vijfstrooks rijbaan);
- loopt de rechter rijstrook van de A20 over in de uitvoegstrook bij aansluiting Gouda. Dit vraagt voor verkeer dat vanuit Rotterdam richting Utrecht wil (en op de rechter rijstrook rijdt) een rijstrookwisseling.

Door bij wegvak 1 en 2 over de gehele lengte extra capaciteitsuitbreiding op nemen, nemen ook de intensiteiten op de A20 iets meer toe dan in de alternatieven 1, 2 en 3 (zie deelrapport Verkeer en bijlage 5). Per saldo leidt dit alternatief, door het voorkomen van de rijstrook beëindiging tot een sterk verbeterde verkeersafwikkeling wat een positief effect heeft op de verkeersveiligheid. Met het voorkomen van congestie ontstaat immers een aanzienlijk rustiger verkeersbeeld waardoor er minder kans op (kop-staart en flank) ongevallen is.

Richting Rotterdam / Den Haag

Deze is gelijk aan alternatief 3.

6.3.6 Samenvatting kwalitatieve effectbeoordeling

In onderstaande tabellen 6.2 en 6.3 is voor de onderscheiden rijrichtingen een samenvatting gepresenteerd van de kwalitatieve effectbeoordeling verkeersveiligheid. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de alternatieven beter scoren dan de referentie. Waarbij over beide rijrichtingen beschouwd alternatief 3+ het beste scoort, gevolgd door alternatief 1 en 2 en 3. De per saldo sterk negatieve beoordeling van alternatief 3 (rijrichting Utrecht) heeft te maken met de als zeer risicovol beschouwde rijstrook beëindiging in de krappe rechtse bocht richting knooppunt Gouwe.

Tabel 6.2: Effectbeoordeling Verkeersveiligheid A20 en A12 richting Utrecht

Locaties A20 en A12 richting Utrecht	Ref.	Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt. 3+
Aansluiting Nieuwerkerk a/d IJssel, ongevallenconcentratie bij versmalling van 3 naar 2 rijstroken. Deze wordt in elk van de alternatieven opgelost.	0	++	++	++	++
Afrit Moordrecht, wegens kans op terugslag vanaf de kruispunten bovenaan de aansluiting die in elk van de alternatieven meer verkeer krijgen te verwerken, maar in alternatief 2 het meeste vanwege extra verkeer op de parallelstructuur.	0	0/-	-	0/-	0/-
Aansluiting Moordrecht, bij versmalling van 3 naar 2 rijstroken. De ongevallenconcentratie die zich nu bij rijbaanversmalling aansluiting Nieuwerkerk a/d IJssel voordoet, wordt verplaatst naar aansluiting Moordrecht	n.v.t.	--	--	n.v.t.	n.v.t.
De versmalling van 3 naar 2 rijstroken in de aansluitende krappe boog richting knooppunt Gouwe (in alternatief 3).	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--	n.v.t.
Het ontbreken van een vluchtstrook ter hoogte van het Gouwe aquaduct (in alternatief 3+).	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0/-
Samenvoeging A20 / A12 en weefvak naar afrit Gouda. Extra rijstrookwisselingen bij knooppunt Gouwe voor (vracht)verkeer op de rechter rijstrook vanaf de A20-Rotterdam naar Utrecht (in alternatief 3+)	0	0	0	0	0/-
A20/A12 Rijrichting Utrecht	0	0/+	0/+	--	+

Tabel 6.3: Effectbeoordeling Verkeersveiligheid A20 en A12 richting Rotterdam

Locaties A20 en A12 richting Rotterdam	Ref.	Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt. 3+
Splitsing A12/A20 in combinatie met weefvak toerit Gouda. Doordat hier geen terugslag meer is van de file vanaf de aansluiting Moordrecht wordt het ongevalsrisico hier sterk gereduceerd.	0	+	+	++	++
Toerit Moordrecht richt Rotterdam. Doordat hier in de alternatieven een 3e rijstrook aanwezig is, wordt de file hier opgeheven, ontstaat er meer ruimte voor invoegend verkeer en ontstaat een rustiger verkeersbeeld.	0	+	+	++	++
A20/A12 Rijrichting Rotterdam/Den Haag	0	+	+	++	++

6.4 Kwalitatieve beoordeling onderliggend wegennet

De verkeersveiligheidseffecten van de projectalternatieven op het onderliggend wegennet worden behandeld aan de hand van de toe- en afnames van de verkeersintensiteiten op het onderliggend wegennet. Deze verschuivingen treden in alle alternatieven in vergelijkbare mate op, waardoor de effecten op verkeersveiligheid ook vergelijkbaar zijn. Alleen in alternatief 2 is sprake van een uitzondering wegens het afsluiten van de toerit Gouda richting Rotterdam/Den Haag.

De volgende constatering worden gedaan:

- Door de verbetering van de verkeersafwikkeling op het traject A20 - A12 zal minder sprake zijn van sluipverkeer op de parallelwegen van de A20. Dit komt ten gunste van de verkeersveiligheid, vooral voor (brom)fietsers.
- In elk van de alternatieven zien we een toename van de verkeersintensiteiten op de parallelstructuur van de A12 (de N451) en de Moordrechtboog (de N457-midden). In alternatief 1, 3 en 3+ minder dan in alternatief 2. In alternatief 2 is de toename van de verkeersintensiteiten aanzienlijk hoger door het afsluiten van de toerit Gouda richting Rotterdam/Den Haag. Deze wegen, waar uitsluitend gemotoriseerd verkeer komt en geen gelijkvloerse kruisingen zijn met kwetsbare langzaam verkeerssoorten, hebben in de huidige situatie nog veel restcapaciteit en zijn geschikt en ontworpen om de intensiteiten in de alternatieven veilig af te wikkelen. Aandachtspunt is wel dat de kruispunten op deze route ook zwaarder belast worden, waardoor daar het ongevalsrisico toeneemt. De hogere intensiteiten op deze wegen leiden bij alternatief 1, 3 en 3+ in

- bepaalde mate tot een verslechtering van het ongevalsrisico, maar in alternatief 2 neemt het ongevalsrisico op deze route meer toe dan in alternatief 1, 3 en 3+.
- Op de N219 nemen de verkeersintensiteiten in de alternatieven juist af. Deze oudere weg is door de (onveilige) uitritten van woningen en bedrijven en nog een gelijkvloerse langzaam verkeersoversteek (bij de Hoogveeneweg) minder geschikt voor hoge verkeersintensiteiten dan de N451 en de N457. Verschuiving van de intensiteiten van de N219 naar de N451 en de N457-midden is daarmee positief voor de verkeersveiligheid.
 - Op N207 zien we in elk van de projectalternatieven vergelijkbare effecten:
 - N207-zuid: de verkeersintensiteiten zijn gelijk aan de referentie. Hier treedt dan ook geen verkeersveiligheidseffect op.
 - N207-west: kleine verkeerstoenames leiden tot een lichte verslechtering van de verkeersveiligheid.
 - N207-noord Ringdijk: op dit bochtige deel van de N207, met een aantal gelijkvloerse aansluitingen en zonder rijrichtingscheiding, is sprake van relatief grote afname van verkeersintensiteiten (ca. 10%) hetgeen een verbetering van de verkeersveiligheid impliceert.
 - N207-noord: kleine verkeerstoenames leiden tot een lichte verslechtering van de verkeersveiligheid.
 - Op de N457-zuid is sprake van toenames van de verkeersintensiteiten. Deze weg heeft in de huidige nog een aantal uitritten en gelijkvloerse (fiets)oversteken, maar wordt in kader van groot onderhoud en ontwikkeling woonwijk Westergouwe opnieuw ingericht (zowel in de referentie als in de projectalternatieven), waardoor deze weg meer geschikt wordt voor hogere intensiteiten. Toename van de verkeersintensiteiten betekent hier desondanks een kleine toename van het ongevalsrisico.

Tabel 6.4 toont een samenvatting van de kwalitatieve effectbeoordeling op het onderliggende wegennet. Hieruit kan het volgende worden geconcludeerd:

- De verschuivingen van verkeersintensiteiten leiden voor alternatief 1, 3 en 3+ per saldo tot een bijna neutraal effect op de verkeersveiligheid op onderliggend wegennet. Dit kan als volgt worden verklaard: enerzijds zien we een lichte toename van verkeersintensiteiten op de nieuwe parallelstructuur van de A12, waardoor de gelijkvloerse kruispunten op deze route drukker worden en de ongevallenkans daar toeneemt. Anderzijds zien we een verschuiving van verkeer van de onveiligere vormgegeven N219 naar de veiliger vormgegeven N451 en N457.
- De verschuivingen van de verkeersintensiteiten leiden in alternatief 2 tot een licht negatief effect voor verkeersveiligheid. Ondanks dat we vergelijkbare effecten zien als in alternatief 1, 3 en 3+ (zie hiervoor) heeft alternatief 2 een licht negatieve effect door de aanzienlijk hogere intensiteiten op de parallelstructuur van de A12 en de Moordrechtboog, waardoor ook de kruispunten op deze route N451 en de N457 zwaarder worden belast en het ongevalsrisico hier meer toeneemt dan in alternatief 1, 3 en 3+.
- Bij alternatief 3+ is de intensiteit op de parallelstructuur (de N451) wat lager dan bij alternatief 3. Dat betekent dat de kans op ongevallen op het onderliggend wegennet bij alternatief 3+ wat kleiner is dan bij alternatief 3. Omdat de absolute verschillen relatief klein zijn, is het effect van alternatief 3+ op de verkeersveiligheid van het onderliggend wegennet per saldo gelijk beoordeeld aan het effect van alternatief 3.

Tabel 6.4: Effectbeoordeling Verkeersveiligheid onderliggende wegennet (OWN)

Locaties/routes onderliggend wegennet	Ref.	Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt.3+
Parallelwegen A20, minder kans op sluisverkeer	0	+	+	+	+
Parallelstructuur A12 (de N451), toename van verkeersintensiteit	0	0/-	-	0/-	0/-
De Moordrechtboog (de N457-midden), toename van verkeersintensiteit	0	0/-	-	0/-	0/-
De N219, afname van verkeersintensiteiten (ca. 12%)	0	0/+	0/+	0/+	0/+
N207-zuid, de verkeersintensiteiten zijn gelijk aan de referentie	0	0	0	0	0
N207-west, kleine toenames van de verkeersintensiteiten	0	0/-	0/-	0/-	0/-
N207-noord Ringdijk, afname van verkeersintensiteiten (ca. 10%)	0	+	+	+	+
N207-noord, kleine toenames van de verkeersintensiteiten	0	0/-	0/-	0/-	0/-
N457-zuid, kleine toenames van de verkeersintensiteiten	0	0/-	0/-	0/-	0/-
Totaal Onderliggend wegennet	0	0/-	-	0/-	0/-

6.5 Kwantitatieve effectbeoordeling hoofdwegen plangebied

De kwantitatieve effectbeoordeling verkeersveiligheid is gebaseerd op landelijke risicocijfers voor diverse rijbaanconfiguraties. De risicocijfers variëren per rijbaanconfiguratie en zijn afhankelijk van de IC-verhouding op het wegvak. Met een gegeven verkeersprestatie per wegvak ontstaat het beeld zoals in tabel 6.5 weergegeven. In bijlage 4 staat een uitgebreidere en beter leesbare weergave per alternatief.

Uit onderstaande analyse blijkt dat het gemiddeld ongevalsrisico (het risicocijfer) binnen het plangebied in alle alternatieven afneemt ten opzichte van de referentie. Het aantal ongevallen neemt echter toe. Dit kan worden verklaard uit het feit dat de verkeersprestatie verhoudingsgewijs meer toeneemt dan de afname van het risicocijfer.

Bij deze kwantitatieve benadering kunnen enkele kanttekeningen worden geplaatst. De risicocijfers zijn gebaseerd op landelijk gemiddelden van feitelijk waargenomen ongevallen voor de verschillende rijbaanindelingen. De risicocijfers hebben betrekking op bepaalde rijbaanindelingen, maar geven geen informatie voor de situaties waar het ene rijbaanindeling overgaat in het andere, zoals een overgang van 3 naar 2 rijstroken of een splitsing van 5 stroken naar 2 en 3 stroken. Voor de A20 en A12 geldt dat juist deze onderdelen van de wegvakken de meeste (kans op) ongevallen laten zien. Vanwege deze kanttekeningen is de kwantitatieve benadering niet meegenomen in de beoordeling van de effecten van de alternatieven op de verkeersveiligheid.

Bij de vier alternatieven worden de overgangen van het ene naar het andere wegtype (lees: aantal rijstroken) weggenomen of verschoven, of wordt de verkeersbelasting van deze punten zodanig veranderd dat kan worden vastgesteld dat de kans op ongevallen (oftewel het risicocijfer) op die plekken sterk wordt gereduceerd. Op deze specifieke plekken ligt het risicocijfer in de huidige situatie hoger dan het gemiddelde voor een langer weggedeelte, en is ook de afname van het risicocijfer bij de alternatieven (dus) veel groter dan de gemiddelde afname. Deze lokale sterke reductie van het risicocijfer is (veel) groter dan de relatief kleine toename van de verkeersprestatie op die specifieke punten.

Tabel 6.5: Kwantitatieve benadering van de verkeersveiligheid

		Referentie 2030			Alternatief 1			Alternatief 2			Alternatief 3			Alternatief 3+			
		wegvak	risicocijfer (per 1 miljard vtg. km.)	ongevallen	wegvak	risicocijfer (per 1 miljard vtg. km.)	ongevallen	wegvak	risicocijfer (per 1 miljard vtg. km.)	ongevallen	wegvak	risicocijfer (per 1 miljard vtg. km.)	ongevallen	wegvak	risicocijfer (per 1 miljard vtg. km.)	vtg. km. (x 1 milj.)	ongevallen
1	A20: aansl. Capelle a/d IJssel - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	AS 3-strook	21,8	4,8	AS 3-strook	21,8	5,2	AS 3-strook	21,8	5,2	AS 3-strook	21,8	5,3	AS 3-strook	21,80	242	5,3
1	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Capelle a/d IJssel	AS 3-strook	21,8	5,3	AS 3-strook	21,8	5,7	AS 3-strook	21,8	5,7	AS 3-strook	21,8	5,8	AS 3-strook	23,30	267	6,2
2	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Moordrecht	AS 2-strook	32,3	4,9	AS 3-strook	21,8	3,8	AS 3-strook	21,8	3,8	AS 3-strook	21,8	3,8	AS 3-strook	23,30	175	4,1
2	A20: aansl. Moordrecht - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	AS 2-strook	32,3	5,2	AS 3-strook	21,8	4,0	AS 3-strook	21,8	4,0	AS 3-strook	21,8	4,1	AS 3-strook	23,30	189	4,4
3	A20: aansl. Moordrecht - A12	AS 2-strook	26,4	2,9	AS 2-strook	32,3	3,8	AS 2-strook	32,3	3,8	AS 2-strook	32,3	3,9	AS 3-strook	21,80	122	2,7
3	A20: A12 - aansl. Moordrecht	AS 2-strook	26,4	3,1	AS 2-strook	32,3	4,1	AS 2-strook	26,4	2,9	AS 2-strook	32,3	3,2	AS 3-strook	29,10	130	3,8
4	A12: A20 - aansl. Gouda	AS 4-strook	32,6	3,7	AS 4-strook	32,6	3,7	AS 4-strook	32,6	3,7	AS 4-strook	32,6	3,7	AS 5-strook	29,20	117	3,4
4	A12: aansl. Gouda - A20	AS 4-strook + Spitsstrook L*	32,2	4,2	AS 4-strook + Spitsstrook L*	32,2	4,3	AS 4-strook + Spitsstrook L*	32,2	3,6	AS 4-strook + Spitsstrook L*	32,2	4,3	AS 4-strook + Spitsstrook L	32,20	134	4,3
5	A12: aansl. Gouda - aansl. Reeuwijk	AS 4-strook	25,0	9,8	AS 4-strook	25,0	9,9	AS 4-strook	25,0	9,9	AS 4-strook	25,0	9,9	AS 4-strook	25,00	400	10,0
5	A12: aansl. Reeuwijk - aansl. Gouda	AS 3-strook + spitsstrook L	32,2	11,3	AS 3-strook + spitsstrook L	32,2	11,6	AS 3-strook + spitsstrook L	32,2	11,6	AS 3-strook + spitsstrook L	32,2	11,6	AS 3-strook + spitsstrook L	32,20	360	11,6
6	A12: aansl. Moordrecht - A20	AS 2-strook + spitsstrook L	6,3	0,6	AS 2-strook + spitsstrook L	6,3	0,6	AS 2-strook + spitsstrook L	6,3	0,6	AS 2-strook + spitsstrook L	6,3	0,6	AS 2-strook + spitsstrook L	6,30	92	0,6
6	A12: A20 - aansl. Moordrecht	AS 2-strook + spitsstrook L	6,3	0,7	AS 2-strook + spitsstrook L	6,3	0,7	AS 2-strook + spitsstrook L	6,3	0,5	AS 2-strook + spitsstrook L	6,3	0,7	AS 2-strook + spitsstrook L	6,30	110	0,7
7	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Moordrecht	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	0,4	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	0,4	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	0,4	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	0,4	AS 2-strook + spitsstrook L	6,10	71	0,4
7	A12: aansl. Moordrecht - aansl. Zevenhuizen	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	0,6	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	0,6	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	0,6	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	0,6	AS 2-strook + spitsstrook L	6,10	96	0,6
8	A12: aansl. Bleiswijk - aansl. Zevenhuizen	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	1,4	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	1,4	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	1,3	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	1,3	AS 2-strook + spitsstrook L	6,10	224	1,4
8	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Bleiswijk	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	1,5	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	1,5	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	1,5	AS 2-strook + spitsstrook L	6,1	1,5	AS 2-strook + spitsstrook L	6,10	240	1,5
Totaal hoofdwegennet plangebied			20,0	60,5		19,4	61,2		19,1	59,2		19,4	61,7		18,6		60,9

6.6 Beoordeling verkeersveiligheid

De beoordeling van de effecten op de verkeersveiligheid is opgenomen in tabel 6.6.. Op basis van deze beoordeling van de effecten op de verkeersveiligheid wordt geconcludeerd dat alternatief 3+ het beste scoort, gevolgd door alternatief 1, 2 en 3.

Tabel 6.6 Effectbeoordeling verkeersveiligheid

	Ref.	Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt.3+
Kwalitatieve beoordeling A20/A12 Rijrichting Utrecht	0	0/+	0/+	--	+
Kwalitatieve beoordeling A20/A12 Rijrichting Rotterdam/Den Haag	0	+	+	++	++
Kwalitatieve beoordeling onderliggend wegennet	0	0/-	-	0/-	0/-
Cumulatief resultaat verkeersveiligheidsniveau	0	0/+	0	-	+

7 Verkeersveiligheidsaspecten alternatieven

7.1 Toelichting VOA-methodiek

De VOA (Verkeersveiligheid Op Auto(snel)wegen) risicomethodiek wordt toegepast voor het vroegtijdig herkennen, beoordelen en beheersen van verkeersveiligheidsrisico's in aanleg- en beheer en onderhoudsprojecten van Rijkswegen in (toekomstig) beheer van Rijkswaterstaat.

Het is een proactief verkeersveiligheidsinstrument en 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 verkenningfase (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.

Het toepassen van de VOA-risicomethodiek is verplicht (voor opdrachtgevers en opdrachtnemers) conform het Kader Verkeersveiligheid (april 2017), die namens Rijkswaterstaat een werk uitvoeren waarvan het beheer uiteindelijk bij Rijkswaterstaat komt te liggen. De VOA vormt input voor de Verkeersveiligheidseffectanalyse (VVE) zoals beschreven in hoofdstuk 6.

De verkenningfase bevindt zich nu in Zeef 2. Volgens het kader wordt in de verkenningfase Zeef 2 het ontwerp getoetst op basis van de opmerkingen die zijn gemaakt in de VOA van een eerdere verkenningfase Zeef 1. De VOA-methodiek is relatief nieuw en in de eerdere verkenningfase van het project (Zeef 1) is geen VOA uitgevoerd.

7.2 Werkwijze en toelichting vijf bouwstenen

Overzicht bouwstenen

De werkwijze van de VOA risicomethodiek staat toegelicht in het Kader Verkeersveiligheid (april 2017). In dit hoofdstuk wordt de kern daarvan kort toegelicht, dit ter verduidelijking van de doorlopen stappen. De VOA-methodiek bestaat uit 5 bouwstenen:

- Bouwsteen 1 (Signaleren van potentieel risicovolle situaties)
- Bouwsteen 2 (Human factors)
- Bouwsteen 3 (Onderbouwen impact)
- Bouwsteen 4 (Rapporteren)
- Bouwsteen 5 (Besluitvorming)

In de onderstaande paragrafen zijn de bouwstenen beschreven.

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 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 geen juridische status en worden alleen gebruikt voor het systematisch detecteren en signaleren van mogelijke verkeersveiligheidsrisico's. In het kader verkeersveiligheid zijn de attentiepunten opgenomen die per projectfase moeten worden geanalyseerd.

In bijlage 2 van deze rapportage is de totale lijst met de attentiepunten vanuit bouwsteen 1 opgenomen. Deze attentiepunten zijn vervolgens betrokken bij de human factor analyse (bouwsteen 2) en indien er sprake is van een reëel risico ingeschaald naar ernst (bouwsteen 3).

Bouwsteen 2 (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).

Het wegontwerp en wegbeeld worden beoordeeld op rijtaakrelevante aspecten. In de werkwijze wordt beoordeeld in hoeverre er sprake is van gedragskundige aspecten die kunnen leiden tot verkeersveiligheidsrisico's. De gesignaleerde risico's uit bouwsteen 1 worden daarin meegenomen.

Een wegontwerp of opengestelde rijksweg 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.

Verkeersveiligheidsprincipes

De beoordeling van het gedrag en de beleving van verkeersdeelnemers wordt op gestructureerde wijze uitgevoerd aan de hand van onderstaande verkeersveiligheidsprincipes (zie tabel 7.1). 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.

Tabel 7.1: Vijf verkeersveiligheidsprincipes (bron: Handreiking Human Factors, 2016)

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. In de rittenanalyse zijn voor elke mogelijke rit (alle relaties zoals weergegeven, op basis van de nummering in figuur 2 t/m 5) door het ontwerp de gedragskundige aandachtspunten benoemd en in samenhang met elkaar bekeken. Hiervoor wordt het wegont-

werp / wegbeeld beoordeeld aan de hand van de verkeersveiligheidsprincipes. In de rittenanalyses is rekening gehouden met het onderscheid tussen bekend en onbekend verkeer, en de verschillende voertuigcategorieën.

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 invloedsgedebied). Daarbij gaat het zowel om rijtaakrelevante als niet rijtaakrelevante informatie (waardoor afleiding kan ontstaan) als niet-rijtaakrelevante informatie die wel als zodanig oogt (misleiding). De risico's die vanuit de rittenanalyse en het inschatten van de potentiële risico's op basis van bouwsteen 1 naar voren zijn gekomen staan beschreven in paragraaf 6.3.2.

Bouwsteen 3 (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 is voor elk probleem (of meerdere samenhangende problemen) de mate van verkeersveiligheidsrisico ingeschaald op een vierpuntsschaal. Deze inschaling is gebaseerd op de risicomatrix zoals opgenomen in tabel 7.2. Voor elk van de geconstateerde risico's wordt afzonderlijk een beoordeling van het risico gegeven.

Tabel 7.2: Risicomatrix (BRON: Kader Verkeersveiligheid, 19 april 2017)

Ernst en gevolgen				Potentiële kans (Wegvak/Kruispunt)			
categorie	Aflloop	Imago Ministerie	Financiële gevolgen	a. Zelden	b. Niet vaak	c. Regelmatig	d. vaak
				Zal bijna niet voorkomen	Zal wel eens iets gebeuren	Zal ongeveer een keer per jaar of per 2 jaar.	Zal meerdere keren per jaar voorkomen
				< 1/10 jaar	1/2-10 jaar	1/1 ± 2 jaar	> 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

Bouwsteen 4 (Rapporteren)

Dit betreft voorliggende rapport.

Bouwsteen 5 (Besluitvorming)

Daarvoor dient dit rapport als input.

7.3 De VOA-methodiek doorlopen

7.3.1 Bouwsteen 1 – Signaleren van potentieel risicovolle situaties

Nr.	VOA nr.	alternatief	Wegvak (conform figuur 2)	Risicopunt (beschrijving van de constatering)	Verwachtingspatroon	Waarnemen	Begrijpen	Kunnen	Willen
1	Voa-2.5.12.n	1, 2	1-2	De rijstrookbeëindiging op de A20 HRR in alt. 1 en 2 richting Utrecht ligt in een linksdraaiende boog met straal R = 1350. Conform ROA-2017 mag een discontinuïteit (rijstrookbeëindiging) voorkomen bij een minimale straal van R=3000 (voorkeur R=4000). Rijstrookbeëindiging komt laat in zicht. Rechter spiegel geeft verminderd (wegdraaiend) zicht op rijstrook 2 met risico dat verkeer op rijstrook 2 niet wordt gezien. Daarbij komt dat bij het uitvoeren van de manoeuvre twee tegengestelde stuurbewegingen gemaakt moeten worden, kans op stuurfouten met flankongevallen tot gevolg).	X	X		X	
2	Voa-2.5.16	1, 2	1-2	De rijstrookbeëindiging op de A20 HRR in alt. 1 en 2 is ook een filekiem in de spitsperiodes (zie achtergrondrapport verkeer). Dit leidt tot een verhoogd veiligheidsrisico ter hoogte van de afrit Moordrecht. Kans op kop-staart botsingen ten gevolge van late herkenning congestievorming, in combinatie met rijstrookbeëindiging kans op onvoorspelbaar rijgedrag.	X				
3	Voa-2.5.12.i	1, 2	2	De verkantingsovergangen tussen de opeenvolgende bogen gaat (in alle alternatieven) van op één oor – dakprofiel – op één oor. Tussentijd rechtsstand te kort om hier een dakprofiel toe te passen. Wegbeeld bemoeilijkt rijtaak, leidt tot discomfort met gevolg op onzeker rijgedrag.	X	X			
4	Voa-2.5.12.n	1, 2	1-2	In alternatief 1 en 2 ligt de rijstrookvermeerdering (= discontinuïteit) tussen de toe- en afrit van aansluiting Moordrecht en in een rechtsdraaiende boog met straal R = 1425. Conform ROA dient een discontinuïteit in een boog met minimale straal R=3000 te liggen. Hoewel de ROA 2017 geen eisen stelt aan het zicht op een bijkomende rijstrook, draagt de rijstrookvermeerdering wel degelijk bij aan een iets turbulenter verkeersbeeld. Verkeer heeft iets minder zicht op de rijstrook vermeerdering (hoewel dit beperkt is: betreft een rechtsdraaiende boog waarbij de rijstrook aan de linkerzijde erbij komt. Er is bijgevolg onvoldoende zicht op de rijstrookvermeerdering), en bij uitvoeren van de manoeuvre moeten meerdere stuurbewegingen gedaan worden, met risico op stuurfouten.	X	X		X	
5	Voa-2.5.12.n	3	2	De rijstrookbeëindiging in alternatief 3 (A20 HRR) ter hoogte van hm 6400 ligt in een krappe rechtse boog met straal R=600, deze boog wordt voorafgegaan door een tegengestelde linkse boog met straal R=850. De boog is dermate krap dat niet kan worden voldaan aan de benodigde zichtlengte voor de rijstrookbeëindiging ROA-2017 (345 meter). Verkeer heeft te weinig tijd om rijstrookbeëindiging te herkennen en veilig van rijstrook te wisselen (risico op schrikreacties en abrupte rijstrookwisselingen met flankongevallen tot gevolg). Deze rijstrookbeëindiging in deze krappe boog vraagt twee relatief grote tegengestelde stuurbewegingen en hoge concentratie van bestuurders.	X	X		X	
6	Voa-2.5.12.n	3	2	De rijstrookbeëindiging in alternatief 3 (A20 HRR) ter hoogte van hm 6400 ligt in een krappe rechtse boog met straal R=600. De bij deze boogstraal horende verkanting van 5% is meegerekend, maar past niet bij een hoofdrijbaan (max 2,5%). De grote verkanting past niet in verwachtingspatroon van de weggebruiker, kan leiden tot discomfort en in de boog aanpassen van rijsnelheid (wisselende rijsnelheden per automobilist) en onrustig verkeersgedrag. <i>Kanttekening: Dit is ook in de bestaande situatie die is ontworpen als een verbindingsweg in het knooppunt Gouwe met een ontwerpssnelheid van 90km/h. Op verbindingswegen mag een grotere verkanting van 2,5% toegepast worden.</i>	X	X		X	

Nr.	VOA nr.	alternatief	Wegvak (conform figuur 2)	Risicopunt (beschrijving van de constatering)	Verwachtingspatroon	Waarnemen	Begrijpen	Kunnen	Willen
7	Voa-2.5.16	3	2	Bij de rijstrookbeëindiging op de A20 HRR in alt. 3 is kans op congestievorming in de spitsperiodes (zie achtergrondrapport verkeer). Dit leidt tot een verhoogd veiligheidsrisico ter hoogte van toerit bij aansluiting Moordrecht. De combinatie van congestie (remacties van verkeer op de hoofrijbaan) en invoegers (accelereren) bemoeilijkt de rijtaak, kans op inschattingfouten of te laat herkennen van de remmende voorliggers leidt tot kans op kop-staart ongevallen.	X	X		X	
8	Voa-2.5.12.n	3	2	In alternatief 3 ligt de rijstrookvermeerdering op de A20 HRL na de splitsing van de A20 en de A12 in een linksdraaiende boog met straal R = 590. Conform ROA dient een discontinuïteit in een linksdraaiende boog met minimale straal R=4000 te liggen. Hoewel de ROA 2017 geeft geen eisen stelt aan het zicht op een bijkomende rijstrook, leidt tot toch tot extra turbulentie op het betreffende wegvak. Verkeer heeft verminderd zicht op de rijstrook vermeerdering, extra turbulentie wat een hogere concentratie vergt en bij uitvoeren van de manoeuvre moeten meerdere (grotere) stuurbewegingen gedaan worden, met risico op stuurfouten.	X	X		X	
9	Voa-2.5.12.i	1, 2, 3	1	De invoeging van aansluiting Moordrecht (18) op de A20 HRL ligt in alle alternatieven (net als in de huidige situatie) in een rechtse boog met R=1700. ROA-2017 schrijft voor R=4000. De toerit wordt mogelijk te laat herkent door verkeer op de hoofrijbaan en invoegend verkeer wordt hierdoor geconfronteerd met bemoeilijkt spiegelgebruik (achteropkomend verkeer, vinden van hiaten, inschatting maken van snelheidsverschillen voor rijstrookwisselingen). Risico op flankongevallen.	X	X		X	
10	Voa-2.5.12.i	1, 2, 3	2	Op de A20 HRR ter hoogte van HM 6400 ligt (net als in de huidige situatie) een krappe rechtse boog met straal R=600. Deze voldoet niet aan minimum van R=1500 (ROA-2017). Past niet in verwachtingspatroon bij 130 km/uur en heeft risico van stuurfouten en 'uit de bocht vliegen' in zich met kans op flankongevallen. <i>Kanttekening: Betreft de bestaande situatie die is ontworpen als verbindingsweg in het knooppunt Gouwe met een ontwerpsnelheid van 90km/h.</i>	X			X	
11	Voa-2.5.12.i	1, 2, 3	2	Op de A20 HRL ter hoogte van HM 6400 ligt (net als in de huidige situatie) een krappe linkse boog met straal R=590. Deze voldoet niet aan minimum van R=1500 (ROA-2017). Past niet in verwachtingspatroon bij 130 km/uur en heeft risico van stuurfouten en 'uit de bocht vliegen' in zich met kans op flankongevallen. <i>Kanttekening: Betreft de bestaande situatie die is ontworpen als verbindingsweg in het knooppunt Gouwe met een ontwerpsnelheid van 90km/h.</i>	X			X	
12	Voa-2.5.12.h	1, 2, 3	2	Tussen de twee gelijkgerichte bogen (op de A20 HRR is na de aansluiting Moordrecht) ligt een rechtstand dat niet lang genoeg is. Deze dient conform de ROA 2017 minimaal 480m te zijn bij 120 km/h. In het ontwerp is 360m aanwezig. Voldoet overigens wel aan ontwerpsnelheid van 90km/h (minimaal 360m). Past niet in verwachtingspatroon bij 130 km/uur en heeft risico van stuurfouten en 'uit de bocht vliegen' in zich met kans op flankongevallen. <i>Kanttekening: Betreft de ook de bestaande situatie</i>	X			X	
13	Voa-2.5.12.h	1, 2, 3	2	Ook in de tegengestelde richting, Tussen de twee gelijkgerichte bogen (op de A20 HRL, voor de aansluiting Moordrecht) ligt een rechtstand dat niet lang genoeg is. Deze dient conform de ROA 2017 minimaal 480m te zijn bij 120 km/h. In het ontwerp is 360m aanwezig. Voldoet overigens wel aan ontwerpsnelheid van 90km/h (minimaal 360m). Past niet in verwachtingspatroon bij 130 km/uur en heeft risico van stuurfouten en 'uit de bocht vliegen' in zich met kans op flankongevallen. <i>Kanttekening: Betreft de ook de bestaande situatie</i>	X			X	

Nr.	VOA nr.	alternatief	Wegvak (conform figuur 2)	Risicopunt (beschrijving van de constatering)	Verwachtingspatroon	Waarnemen	Begrijpen	Kunnen	Willen
14	Voa-2.5.12.n	1, 2, 3	2	De uitvoegstrook op de A20 HRL naar afrit Moordrecht ligt direct na de krappe rechtse bocht, kort vóór het spoorviaduct. De aanzet van de uitvoegstrook is wel in zicht, maar het verder verloop is verminderd in zicht. In combinatie in het verticaal alignment over het spoor wordt de uitvoegstrook mogelijk te laat opgemerkt waardoor het risico zich voordoet van late rijstrookwisselingen (afsnijden, snelheidsverschillen). In geval van file terugslag vanaf de kruispunten aansluiting Moordrecht, kan dit leiden tot kop-staartbotsingen.		X		X	
15	Voa-2.5.12.b	1, 2, 3	1-3	Bij het ontwerp van elk van de ontwerpalternatieven wordt uitgegaan van een V-max = 130 km/uur. Daarvoor wordt de ontwerpssnelheid V=120 km/uur aangehouden (ROA-2017). Binnen het huidige tracé van de A20 liggen nu echter al krappe bogen (met bijpassende verkanting) die hier niet aan voldoen. Aanpassing van het ontwerptraacé zodat kan worden voldaan aan ROA-2017 met Vo=120 km/uur heeft verstrekende ruimtelijke consequenties. Een V-max van 130 km/uur op dit traject leidt dan ook tot een onaanvaardbaar veiligheidsrisico.	X	X	X	X	X
16	Voa-2.5.12.l	3+	3	Bij alternatief 3+ wordt de rijbaan op de A20 HRR richting Utrecht t.h.v. Gouweaquaduct tussen de samenvoeging A12/A20 en aansluiting Gouda ingedeeld met vijf rijstroken: 3 voor de A20 en 2 voor de A12. Daartoe wordt de vluchstrook opgeheven over de lengte van het kunstwerk (ongeveer 800m). Geen vluchtruimte voor gestrande voertuigen. Dit risicopunt doet zicht alleen voor in alternatief 3+ is, maar voorkomt ernstiger risicopunten in alt. 3 (zie punt 5 in deze tabel).	X			X	
17	Voa-2.5.12.n	3+	3	Bij alternatief 3+ wordt de rijbaan op de A20 HRR richting Utrecht t.h.v. Gouweaquaduct tussen de samenvoeging A12/A20 en aansluiting Gouda ingedeeld met vijf rijstroken: 3 voor de A20 en 2 voor de A12. Aandachtspunt zijn de benodigde rijstrookwisselingen / weef bewegingen op dit wegvak tussen de samenvoeging van A20 en A12 en de afrit van de aansluiting Gouda.		X		X	
18	Voa-2.5.12.n	1, 2, 3 en 3+	2	In het ontwerp (en dus ook in de bestaande situatie) voldoet de linksdraaiende boog op de HRR ten noorden van het spoorviaduct niet aan de stopzichteis bij 120km/h. Stopzicht is een minimale eis waar altijd aan voldaan moet worden. De bestaande S-bogen tussen Moordrecht en Gouwe zijn ooit ontworpen als verbindingsweg op een knooppunt met ontwerpssnelheid 90km/h (hoort bij een Vmax van 100km/h). Dit blijkt uit de toegepaste boogstralen en verkantingen (zie ook punt 6 en 13). <i>Kanttekening: Betreft de ook de bestaande situatie</i>	X	X			

7.3.2 Bouwsteen 2 – Human factors / Rittenanalyse

In het ontwerp van de drie basisalternatieven komen binnen het project per rijrichting de volgende ritten boven:

- A20 HRR richting Utrecht
 - Blauwe rit: A20 Rotterdam naar Utrecht
 - Rode rit: aansluiting Moordrecht naar A20 richting Utrecht
 - Gele rit: A20 Rotterdam naar afrit Moordrecht
- A20 HRL richting Rotterdam
 - Paarse rit: A20 Utrecht naar Rotterdam
 - Lichtblauwe rit: A20 Utrecht naar afrit Moordrecht
 - Groene rit: aansluiting Moordrecht naar A20 Rotterdam

In figuur 7.1 staan deze ritten nader verbeeld.



Figuur 7.1: : Beschouwde ritten in het kader van de Human factors analyse

Blauwe rit: A20 Rotterdam naar Utrecht

Het verkeer op deze route krijgt te maken met een verzwaarde rijtaak door een aanéenschakeling van een risicovolle elementen en discontinuïteiten. Deze aanéenschakeling van minimale ontwerpelementen past niet bij het snelheidsregime van 130 km/uur en leidt tot een verkeerd verwachtingspatroon. Verkeersdeelnemers zullen zeker bij de verwachte drukte tijdens de spitsmomenten moeite hebben deze verschillende discontinuïteiten tijdig te herkennen, en daar naar te kunnen handelen. Dit veroorzaakt onzeker snelheidsgedrag en snelheidsverschillen tussen verkeersdeelnemers (gewaagde chauffeur versus voorzichtige chauffeur). Daarbij liggen in de S-bocht risico's van parallax-situaties op de loer. In *latere* ontwerpstadia dient dit aan bod te komen als bewegwijzeringsportalen worden toegevoegd aan het ontwerp, dan kan ook een wegbeeldanalyse uitgevoerd worden. De rijtaak op deze route is in alternatief 3 complexer - wegens ligging rijstrookbeëindiging in de krappere rechtse boog en extra verkeer vanaf toerit Moordrecht - dan in alternatief 1 en 2 waar de rijstrookbeëindiging op een logischer locatie ligt tussen de afrit en toerit bij aansluiting Moordrecht.

Rode rit: aansluiting Moordrecht naar A20 richting Utrecht

In alternatief 3 vereist het invoegen vanaf de toerit naar de hoofdrijbaan (dus accelereren) in combinatie met mogelijke congestievorming vanaf de rijstrookbeëindiging (dus afremmen) tijdens de spitsmomenten een extra hoog concentratieniveau. In het vervolg wordt dit verkeer in alle alternatieven ook weer geconfronteerd met twee aansluitende tegengestelde krappe bogen die niet passen bij een verwachtingspatroon van 130 km/uur. Verkeer zal moeite hebben deze tijdig te herkennen, en daar naar te kunnen handelen. Dit veroorzaakt onzeker snelheidsgedrag en snelheidsverschillen tussen verkeersdeelnemers (gewaagde chauffeur versus voorzichtige chauffeur).

Gele rit: A20 Rotterdam naar afrit Moordrecht

Het uitvoegen vanaf de hoofdrijbaan naar de afrit Moordrecht kent voor uitvoegend verkeer vooral in alternatief 1 en 2 het risico van geconfronteerd worden met congestievorming op de hoofdrijbaan (wegens rijstrookbeëindiging verderop). Uitvoegend verkeer zal vooral de focus hebben op de uitrit en minder oog hebben voor congestievorming en remacties op de hoofdrijbaan waardoor mogelijk kop-staart-ongevallen ontstaan.

Paarse rit: A20 Utrecht naar Rotterdam

Het verkeer op deze relatie komt vanaf de splitsing A12/A20 wordt geconfronteerd met een voor (sommige verkeersdeelnemers onlogische) richting verdeling bij deze splitsing. Dit verkeer vanaf de A12 richting Rotterdam moet tegen de verwachting rechts aanhouden: Rotterdam ligt geografisch gezien zuidelijk van Den Haag, waardoor links aanhouden logischer zou zijn. Anderzijds: het is gebruikelijk dat je rechts aanhoudt bij het verlaten van de snelweg.

Vervolgens krijgt dit verkeer een extra rijstrook in een krappe boog. Het snelheidsregime van 130 km/uur in combinatie met twee krappe opeenvolgende tegengestelde bogen en een extra rijstrook leidt tot een onzeker snelheidsgedrag en snelheidsverschillen tussen verkeersdeelnemers (gewaagde chauffeur versus voorzichtige chauffeur). Ook hier liggen in de S-bocht risico's van parallax-situaties op de loer. De rijtaak op deze route is in alternatief 3 complexer wegens ligging rijstrookvermeerdering in de krappere linkse boog dan in alternatief 1 en 2 waar de rijstrookvermeerdering op een logischer locatie ligt tussen de afrit en toerit bij aansluiting Moordrecht.

Lichtblauwe rit: A20 Utrecht naar afrit Moordrecht

Het verkeer op deze relatie heeft dezelfde rijtaakverzwarende omstandigheden als in de paarse rit (doorgaande rijrichting). De uitvoeging ligt kort na de krappe rechtse bocht en kan – mede in combinatie met het topboog in het verticaal alignment over het spoor - mogelijk te laat opgemerkt worden, waardoor het risico zicht voordoet van late rijstrookwisselingen.

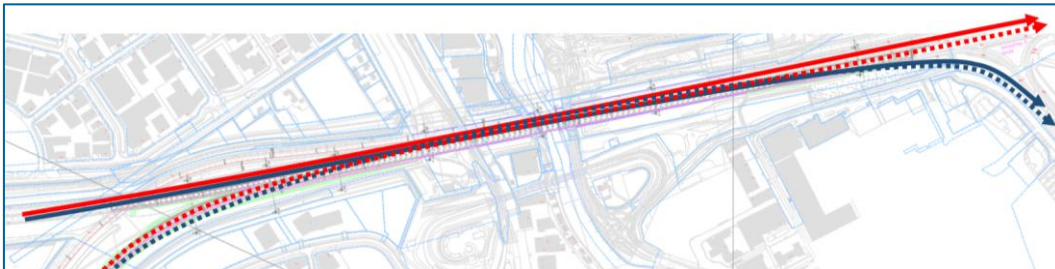
Groene rit: aansluiting Moordrecht naar A20 Rotterdam

Het verkeer op deze relatie voegt in op een hoofrijbaan waar voldoende capaciteit is (achtergrondrapport verkeer). De invoeging ligt (net als in de huidige situatie) in een krappe boog, waardoor de (verkeer)situatie mogelijk te laat herkent en begrepen wordt en invoegend verkeer via de spiegel onvoldoende terug-zicht heeft op achteropkomend verkeer op de hoofdrijbaan.

Aanvullende ritanalyse alternatief 3+

Voor de beoordeling van alternatief 3+ zijn aanvullend de volgende ritten beschouwd:

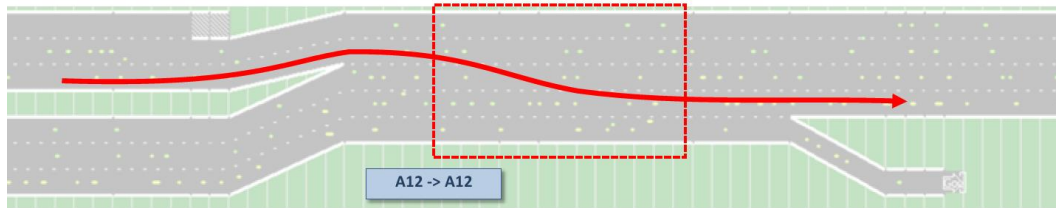
- A12 HRR richting Utrecht
 - Blauw: A12 Den Haag naar uitrit Gouda
 - Rood: A12 Den Haag naar A12 richting Utrecht
- A20 HRR richting Utrecht
 - Blauw gestippeld: A20 Rotterdam naar uitrit Gouda
 - Rood gestippeld: A20 Rotterdam naar A12 richting Utrecht



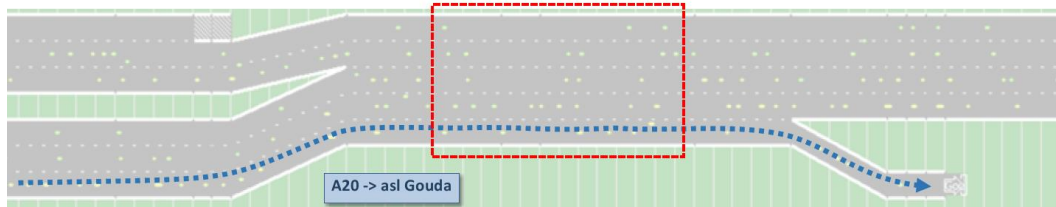
Figuur 7.2: Beschouwde ritten alternatief 3+



Figuur 7.3 Blauwe rit: vanaf A12 uit de richting Den Haag naar de aansluiting Gouda. Het rode kader geeft de ligging van de tunnelbak van het aquaduct weer



Figuur 7.4: Blauwe rit: vanaf A12 uit de richting Den Haag naar de A12 richting Utrecht.



Figuur 7.5: Blauw gestippelde rit: vanaf A20 uit de richting Rotterdam naar de aansluiting Gouda.



Figuur 7.6: Rood gestippelde rit: vanaf A20 uit de richting Rotterdam naar de A12 richting Utrecht.

Blauw: A12 Den Haag naar uitrit Gouda (figuur 12)

(Vracht) verkeer uit Den Haag richting afrit Gouda moet net als in de huidige situatie 3 rijstrookwisselingen doen. Het verschil met de huidige situatie is dat dit verkeer (ca 5%) meer samenvoegend verkeer uit de richting van A20-Rotterdam tegenkomt. Omdat de rechter rijstrook van de A20 uit de richting Rotterdam hier overgaat in de uitvoegstrook naar Gouda is bovendien sprake van wevend verkeer. Dit wevende verkeer kan met bebording/bewegwijzering echter al vroegtijdig geïnformeerd worden over deze afvallende rijstrook, ruim voor de samenvoeging van de A20 en de A12 van rijstrook wisselen (zie ook verder rood gestippelde rit). Voorstaande maakt de maakt deze samenvoeging en de rijstrookwisselingen iets complexer, maar de verkeersafwikkeling is hier goed in de spitsperioden.

Rood: A12 Den Haag naar A12 richting Utrecht (figuur 13)

(Vracht) verkeer uit Den Haag richting Utrecht moet net als in de huidige situatie 2 rijstrookwisselingen doen. Het verschil met de huidige situatie is dat dit verkeer (ca 5%) meer samenvoegend verkeer uit de richting van A20-Rotterdam tegenkomt ten opzichte van de referentie. Omdat de rechter rijstrook van de A20 uit de richting Rotterdam hier overgaat in de uitvoegstrook naar Gouda is bovendien sprake van wevend verkeer. Dit wevende verkeer kan met bebording / bewegwijzering echter al vroegtijdig geïnformeerd worden over deze afvallende rijstrook, ruim voor de samenvoeging van de A20 en de A12 van rijstrook wisselen (zie ook verder rood gestippelde rit). Voorstaande maakt de maakt deze samenvoeging en de rijstrookwisselingen iets complexer, maar de verkeersafwikkeling is hier goed in de spitsperioden.

Blauw gestippeld: A20 Rotterdam naar uitrit Gouda (figuur 14)

(Vracht) verkeer uit Rotterdam richting afrit Gouda hoeft geen uitvoegende beweging te maken, aangezien de rechter rijstrook hier overgaat in de uitrijstrook naar afrit Gouda.

Rood gestippeld: A20 Rotterdam naar A12 richting Utrecht (figuur 15)

(Vracht) verkeer uit Rotterdam (dat op de rechter rijstrook rijdt) richting Utrecht zal 1 rijstrook moeten opschuiven naar links, aangezien de rechter rijstrook hier overgaat in de uitrijstrook naar afrit Gouda. Deze rijstrookwisseling gaat samen met een tegengestelde rijstrookwisseling van verkeer uit de richting Den Haag naar afrit Gouda, zodat feitelijk een kort weefvak bestaat. Het verkeer uit deze rijrichting kan al in vroeg stadium, ruim voor de samenvoeging van de A20 en de A12, met bewegwijzering geïnformeerd worden over deze afvallende rijstrook zodat de rijstrookwisseling voor de rijstrookwisselingen van verkeer op de A12-Den Haag naar Gouda plaatsvinden (zie ook eerder de blauwe rit).

7.3.3 Bouwsteen 3 – Onderbouwen impact en herstelmaatregel

Nr.	VOA nr.	alternatief	Wegvak (conform figuur 2)	Risicopunt (beschrijving van de constatering)	Risico-waardering	Herstelmaatregel / oplossingsrichtingen
1	Voa-2.5.12.n	1, 2	1-2	De rijstrookbeëindiging op de A20 HRR in alt. 1 en 2 richting Utrecht ligt in een linksdraaiende boog met straal R = 1350. Conform ROA-2017 mag een discontinuïteit (rijstrookbeëindiging) voorkomen bij een minimale straal van R=3000 (voorkeur R=4000). Rijstrookbeëindiging komt laat in zicht. Rechter spiegel geeft verminderd (wegdraaiend) zicht op rijstrook 2 met risico dat verkeer op rijstrook 2 niet wordt gezien. Daarbij komt dat bij het uitvoeren van de manoeuvre twee tegengestelde stuurbewegingen gemaakt moeten worden, kans op stuurfouten met flankongevallen tot gevolg).		Lager snelheidsregime overwegen. Rijstrookbeëindiging stroomopwaarts verschuiven zodat voldaan wordt aan de benodigde zichtlengte (eventueel enkele geleiderailconstructie toepassen) → consequentie puntstuk afrit Moordrecht stroomopwaarts verschuiven waardoor bestaand kunstwerk verbreed moet worden of vluchtstrook versmald moet worden.
2	Voa-2.5.16	1, 2	1-2	De rijstrookbeëindiging op de A20 HRR in alt. 1 en 2 is ook een filekiem in de spitsperiodes (zie achtergrondrapport verkeer). Dit leidt tot een verhoogd veiligheidsrisico ter hoogte van de afrit Moordrecht. Kans op kop-staart botsingen ten gevolge van late herkenning congestievorming, in combinatie met rijstrookbeëindiging kans op onvoorspelbaar rijgedrag.		Adequate toepassing van filestaartbeveiliging.
3	Voa-2.5.12.i	1, 2	2	De verkantingsovergangen tussen de opeenvolgende bogen gaat (in alle alternatieven) van op één oor – dakprofiel – op één oor. Tusseliggend rechtsstand te kort om hier een dakprofiel toe te passen. Wegbeeld bemoeilijkt rijtaak, leidt tot discomfot met gevolg op onzeker rijgedrag.		Wegbeeldanalyse uitvoeren.
4	Voa-2.5.12.n	1, 2	1-2	In alternatief 1 en 2 ligt de rijstrookvermeerdering (= discontinuïteit) tussen de toe- en afrit van aansluiting Moordrecht en in een rechtsdraaiende boog met straal R = 1425. Conform ROA dient een discontinuïteit in een boog met minimale straal R=3000 te liggen. Hoewel de ROA 2017 geen eisen stelt aan het zicht op een bijkomende rijstrook, draagt de rijstrookvermeerdering wel degelijk bij aan een iets turbulenter verkeersbeeld. Verkeer heeft iets minder zicht op de rijstrook vermeerdering (hoewel dit beperkt is: betreft een rechtsdraaiende boog waarbij de rijstrook aan de linkerkant erbij komt. Er is bijgevolg onvoldoende zicht op de rijstrookvermeerdering), en bij uitvoeren van de manoeuvre moeten meerdere stuurbewegingen gedaan worden, met risico op stuurfouten.		Rijstrookvermeerdering aankondigen. Nagaan of binnen het ontwerp mogelijkheden zijn de rijstrookvermeerdering op een rechtstand of in bogen groter dan R=3000 te plaatsen.

Nr.	VOA nr.	alternatief	Wegvak (conform figuur 2)	Risicopunt (beschrijving van de constatering)	Risico-waardering	Herstelmaatregel / oplossingsrichtingen
5	Voa-2.5.12.n	3	2	De rijstrookbeëindiging in alternatief 3 (A20 HRR) ter hoogte van hm 6400 ligt in een krappe rechte boog met straal R=600, deze boog wordt voorafgegaan door een tegengestelde linkse boog met straal R=850. De boog is dermate krap dat niet kan worden voldaan aan de benodigde zichtlengte voor de rijstrookbeëindiging ROA-2017 (345 meter). Verkeer te weinig tijd om rijstrookbeëindiging te herkennen en veilig van rijstrook te wisselen (risico op schrikreacties en abrupte rijstrookwisselingen met flankongevallen tot gevolg). Deze rijstrookbeëindiging in deze krappe boog vraagt twee relatief grote tegengestelde stuurbewegingen en hoge concentratie van bestuurders.		Nagaan of de rijstrook beëindiging eerder kan plaatsvinden. Een logische locatie is dan tussen de twee opéén-volgende bogen (tussen hm 5600 en hm 5700) in combinatie met een lagere V-max (100 km/uur). Bij een ontwerpssnelheid van 90km/h is de benodigde zichtlengte (210m) wel aanwezig.
6	Voa-2.5.12.n	3	2	De rijstrookbeëindiging in alternatief 3 (A20 HRR) ter hoogte van hm 6400 ligt in een krappe rechte boog met straal R=600. De bij deze boogstraal horende verkanting van 5% is meegerekend, maar past niet bij een hoofdrijbaan (max 2,5%). De grote verkanting past niet in verwachtingspatroon van de weggebruiker, kan leiden tot discomfort en in de boog aanpassen van rijsnelheid (wisselende rijsnelheden per automobilist) en onrustig verkeersgedrag. <i>Kanttekening: Dit is ook in de bestaande situatie die is ontworpen als een verbindingsweg in het knooppunt Gouwe met een ontwerpssnelheid van 90km/h. Op verbindingswegen mag een grotere verkanting van 2,5% toegepast worden.</i>		Nagaan of de rijstrookbeëindiging eerder kan plaatsvinden. Een logische locatie is dan tussen de twee opéén-volgende bogen (tussen hm 5600 en hm 5700) in combinatie met een lagere V-max (100 km/uur) en een ontwerpssnelheid van 90km/h is een verkanting van ca. 3% voldoende.
7	Voa-2.5.16	3	2	Bij de rijstrookbeëindiging op de A20 HRR in alt. 3 is kans op congestievorming in de spitsperiodes (zie achtergrondrapport verkeer). Dit leidt tot een verhoogd veiligheidsrisico ter hoogte van toerit bij aansluiting Moordrecht. De combinatie van congestie (remacties van verkeer op de hoofrijbaan) en invoegers (accelereren) bemoeilijkt de rijtaak, kans op inschattingfouten of te laat herkennen van de remmende voorliggers leidt tot kans op kop-staart ongevallen.		Lagere V-max (100 km/uur) overwegen.
8	Voa-2.5.12.n	3	2	In alternatief 3 ligt de rijstrookvermeerdering op de A20 HRL na de splitsing van de A20 en de A12 in een linksdraaiende boog met straal R = 590. Conform ROA dient een discontinuïteit in een linksdraaiende boog met minimale straal R=4000 te liggen. Hoewel de ROA 2017 geeft geen eisen stelt aan het zicht op een bijkomende rijstrook, leidt tot toch tot extra turbulentie op het betreffende wegvak. Verkeer heeft verminderd zicht op de rijstrook vermeerdering, extra turbulentie wat een hogere concentratie vergt en bij uitvoeren van de manoeuvre moeten meerdere (grotere) stuurbewegingen gedaan worden, met risico op stuurfouten.		Nagaan of binnen het ontwerp mogelijkheden zijn de rijstrookvermeerdering op een rechtstand of in bogen groter dan R=3000 te plaatsen. Rijstrookvermeerdering aankondigen.

Nr.	VOA nr.	alternatief	Wegvak (conform figuur 2)	Risicopunt (beschrijving van de constatering)	Risico-waardering	Herstelmaatregel / oplossingsrichtingen
9	Voa-2.5.12.i	1, 2, 3, 3+	1	De invoeging ligt (net als in de huidige situatie) in een rechtse boog met R=1700. ROA-2017 schrijft voor R=4000. De toerit wordt mogelijk te laat herkend door verkeer op de hoofrijbaan en invoegend verkeer wordt hierdoor geconfronteerd met bemoelijkte spiegelgebruik (achteropkomend verkeer, vinden van hiaten, inschatting maken van snelheidsverschillen voor rijstrookwisselingen). Risico op flankongevallen.		Wegbeeldanalyse uitvoeren.
10	Voa-2.5.12.i	1, 2, 3, 3+	2	In de A20 HRR ter hoogte van HM 6400 ligt (net als in de huidige situatie) in een krappe rechtse boog met straal R=600. Deze voldoet niet aan minimum van R=1500 (ROA-2017). Past niet in verwachtingspatroon bij 130 km/uur en heeft risico van stuurfouten en 'uit de bocht vliegen' in zich met kans op flankongevallen. <i>Kanttekening: Betreft de bestaande situatie die is ontworpen als verbindingsweg in het knooppunt Gouwe met een ontwerpsnelheid van 90km/h.</i>		Nagegaan dient te worden binnen het ontwerp mogelijkheden zijn de rijstrookvermeerdering op een rechtstand of in bogen groter dan r=4000 geplaatst kunnen worden. Lagere V-max (100 km/uur) overwegen.
11	Voa-2.5.12.i	1, 2, 3, 3+	2	In de A20 HRL ter hoogte van HM 6400 ligt (net als in de huidige situatie) in een krappe linkse boog met straal R=590. Deze voldoet niet aan minimum van R=1500 (ROA-2017). Past niet in verwachtingspatroon bij 130 km/uur en heeft risico van stuurfouten en 'uit de bocht vliegen' in zich met kans op flankongevallen. <i>Kanttekening: Betreft de bestaande situatie die is ontworpen als verbindingsweg in het knooppunt Gouwe met een ontwerpsnelheid van 90km/h.</i>		Verlengen van de toerit en/of lagere V-max (100 km/uur) overwegen.
12	Voa-2.5.12.h	1, 2, 3, 3+	2	Tussen de twee gelijkgerichte bogen (op de A20 HRR is na de aansluiting Moordrecht) ligt een rechtstand dat niet lang genoeg is. Deze dient conform de ROA 2017 minimaal 480m te zijn bij 120 km/h. In het ontwerp is 360m aanwezig. Voldoet overigens wel aan ontwerpsnelheid van 90km/h (minimaal 360m). Past niet in verwachtingspatroon bij 130 km/uur en heeft risico van stuurfouten en 'uit de bocht vliegen' in zich met kans op flankongevallen. <i>Kanttekening: Betreft ook de bestaande situatie</i>		Ruimere boogstraal of lagere V-max (100 km/uur) overwegen.
13	Voa-2.5.12.h	1, 2, 3, 3+	2	Ook in de tegengestelde richting, tussen de twee gelijkgerichte bogen (op de A20 HRL, voor de aansluiting Moordrecht) ligt een rechtstand dat niet lang genoeg is. Deze dient conform de ROA 2017 minimaal 480m te zijn bij 120 km/h. In het ontwerp is 360m aanwezig. Voldoet overigens wel aan ontwerpsnelheid van 90km/h (minimaal 360m). Past niet in verwachtingspatroon bij 130 km/uur en heeft risico van stuurfouten en 'uit de bocht vliegen' in zich met kans op flankongevallen. <i>Kanttekening: Betreft ook de bestaande situatie</i>		Ruimere boogstraal of lagere V-max (100 km/uur) overwegen.

Nr.	VOA nr.	alternatief	Wegvak (conform figuur 2)	Risicopunt (beschrijving van de constatering)	Risico-waardering	Herstelmaatregel / oplossingsrichtingen
14	Voa-2.5.12.n	1, 2, 3, 3+	2	De uitvoegstrook op de A20 HRL naar afrit Moordrecht ligt direct na de krappe rechtse bocht, kort vóór het spoorviaduct. De aanzet van de uitvoegstrook is wel in zicht, maar het verder verloop is verminderd in zicht. In combinatie in het verticaal alignement over het spoor wordt de uitvoegstrook mogelijk te laat opgemerkt waardoor het risico zich voordoet van late rijstrookwisselingen (afsnijden, snelheidsverschillen). In geval van file terugslag vanaf de kruispunten aansluiting Moordrecht, kan dit leiden tot kop-staartbotsingen.		Langer rechtstand toepassen of lagere V-max (100 km/uur) overwegen en zichtanalyse uitvoeren. Filestaartbeveiliging op de uitvoegstrook toepassen.
15	Voa-2.5.12.b	1, 2, 3, 3+	1-3	Bij het ontwerp van elk van de ontwerpalternatieven wordt uitgegaan van een V-max = 130 km/uur. Daarvoor wordt de ontwerpsnelheid V=120 km/uur aangehouden (ROA-2017). Binnen het huidige tracé van de A20 liggen nu echter al krappe bogen (met bijpassende verkanting) die hier niet aan voldoen. Aanpassing van het ontwerp tracé zodat kan worden voldaan aan ROA-2017 met Vo=120 km/uur heeft verstrekkende ruimtelijke consequenties. Een V-max van 130 km/uur op dit traject leidt dan ook tot een veiligheidsrisico. <i>Kanttekening: deze situatie (combinatie van boogstraal en Vmax 120 km/h) is ook in de bestaande situatie al aanwezig. Uit de ongevalsgegevens (zie hoofdstuk 5) blijkt niet dat de situatie tot (veel) ongevallen heeft geleid</i>		Wegtracé A20 aanpassen aan ontwerpisen ROA-2017 met Vo=120 km (dit is binnen de scope van de verkenning niet mogelijk), of lagere V-max (100 km/uur) overwegen.
16	Voa-2.5.12.l	3+		Bij alternatief 3+ wordt de rijbaan op de A20 HRR richting Utrecht t.h.v. Gouweaquaduct tussen de samenvoeging A12/A20 en aansluiting Gouda ingedeeld met vijf rijstroken: 3 voor de A20 en 2 voor de A12. Daartoe wordt de vluchtstrook opgeheven over de lengte van het kunstwerk (ongeveer 800m). Geen vluchtruimte voor gestrande voertuigen. Dit risicopunt doet zich alleen voor in alternatief 3+ is, maar voorkomt ernstiger risicopunten in alt. 3 (zie punt 5 in deze tabel).		Mogelijke maatregelen zijn: <ul style="list-style-type: none"> Een lagere V max Redresseerstrook van 1,5 meter
17	Voa-2.5.12.n	3+		Bij alternatief 3+ wordt de rijbaan op de A20 HRR richting Utrecht t.h.v. Gouweaquaduct tussen de samenvoeging A12/A20 en aansluiting Gouda ingedeeld met vijf rijstroken: 3 voor de A20 en 2 voor de A12. Aandachtspunt zijn de benodigde rijstrookwisselingen / weef bewegingen op dit wegvak tussen de samenvoeging van A20 en A12 en de afrit van de aansluiting Gouda.		Mogelijke maatregelen zijn: <ul style="list-style-type: none"> Een lagere V max = 100 km/uur Terugdringen aantal weefbewegingen door vergroten gebruik parallelstructuur met behulp van (dynamische) routeinformatie
18	Voa-2.5.12.b	1, 2, 3, 3+	1-3	In het ontwerp (en dus ook in de bestaande situatie) voldoet de linksdraaiende boog op de HRR ten noorden van het spoorviaduct niet aan de stopzichteis bij 120km/h. Stopzicht is een minimale eis waar altijd aan voldaan moet worden. De bestaande S-bogen tussen Moordrecht en Gouwe zijn ooit ontworpen als verbindingsweg op een knooppunt met ontwerpsnelheid 90km/h (hoort bij een Vmax van 100km/h). Dit blijkt uit de toegepaste boogstralen en verkantingen (zie ook punt 6 en 13).		Verbreden van de middenberm of aanpassen van de boogstralen is ook niet mogelijk omdat dan niet meer kan worden aangesloten op afrit Moordrecht en/of kp Gouwe. Mogelijke maatregelen zijn: <ul style="list-style-type: none"> Een lagere V max = 100 km/uur

7.4 Conclusie huidige situatie

Een belangrijke bevinding van deze VOA zijn krappe boogstralen van het wegvak van de A20 tussen de aansluiting Moordrecht en het knooppunt Gouwe (in beide richtingen). Deze zijn de tabel aangeduid als een aandachtspunt voor de verkeersveiligheid, zowel voor de huidige situatie als ook voor de alternatieven. De boogstralen in dit wegvak zijn een relict van de oorspronkelijke opzet van knooppunt Gouwe waarin de betreffende wegvakken werden beschouwd als verbindingsbogen (en niet als hoofdrijbaan). Het aanpassen van deze boogstralen is binnen de kaders van de Verkenning A20 niet mogelijk wegens de onevenredig forse ingreep die een dergelijke aanpassing tot gevolg zou hebben. Voor dit aandachtspunt komen daardoor alleen andere mitigerende maatregelen in beeld, zoals het aanpassen van de maximumsnelheid naar 100 km/uur.

7.5 Conclusie per alternatief

7.5.1 Alternatief 1

Richting Utrecht

Vanuit het ontwerp bezien is sprake van een opéénvolging van de discontinuïteiten: eerst afrit Moordrecht, daarna de rijstrookbeëindiging (afstreping van 2 naar 3 rijstroken), daarna de toerit Moordrecht. De combinatie van deze bevindingen (stapelning van risicovolle elementen) bij een snelheidsregime van 130 km/uur leidt tot een verzwaring van de rijtaak en tot een verhoogd veiligheidsrisico. Daarbij wordt in het ontwerp niet voldaan aan benodigde turbulentie-afstanden tussen de afrit Moordrecht, de afstreping en de toerit Moordrecht. De turbulentieafstanden zijn met een verdere optimalisatieslag in volgende ontwerpstadia wel goed te krijgen.

De afstreping ligt bij aansluiting Moordrecht op een minder veilige locatie, bezien vanuit het horizontaal verloop van de weg, dan bij Nieuwerkerk aan den IJssel. De afstreping komt namelijk in een naar links draaiende te krappe boogstraal met straal $R = 1350$ waardoor niet voldaan kan worden aan minimale zichtafstanden. Daarnaast is uit de VISSIM-analyse gebleken dat in de spitsperiode nog kans is op congestievorming ten gevolge van de capaciteitsbeperking door de rijstrookbeëindiging.

Mogelijk oplossingsrichtingen:

- Toepassen van een lagere V-max = 100 km/uur.
- Toepassen van filestaartbeveiliging.
- Nagaan of er ruimte is om de rijstrookbeëindiging iets meer stroomopwaarts te projecteren zodat er iets beter zicht is op de rijstrookbeëindiging, eventueel in combinatie met het stroomopwaarts verleggen van het puntstuk van de afrit Moordrecht.

Richting Rotterdam / Den Haag

Het begin van de 3e rijstrook ligt bij aansluiting Moordrecht wel op een minder veilige locatie, bezien vanuit het horizontaal verloop van de weg, dan bij Nieuwerkerk aan den IJssel. De rijstrookvermeerdering komt namelijk in een naar rechts draaiende te krappe boogstraal met straal $R = 1425$, terwijl deze nu in een rechtstand ligt. Conform ROA dient een discontinuïteit in een boog met minimale straal $R=3000$ te liggen. Hoewel de ROA 2017 geen eisen stelt aan het zicht op een bijkomende rijstrook, draagt de rijstrookvermeerdering wel bij aan een iets turbulenter verkeersbeeld. Daarom is het aan te bevelen om na te gaan of binnen het ontwerp mogelijkheden zijn de rijstrookvermeerdering op een rechtstand of in bogen groter dan $R=3000$ te plaatsen.

7.5.2 Alternatief 2

De wegontwerpen van alternatief 2 zijn niet anders dan de ontwerpen van alternatief 1. De aandachtspunten ten aanzien van de verkeersveiligheidsaspecten van de ontwerp zijn daardoor gelijk.

Bij alternatief 2 is er echter als gevolg van het afsluiten van de toerit Gouda veel minder wevend verkeer in het aquaduct in de richting Rotterdam en Den Haag, en meer verkeer op de parallelstructuur A12 en de Moordrechtboog. Dit maakt dat er sprake is van een aanzienlijke afname van het ongevalsrisico op het betreffende weefvak, maar een kleine toename van de ongevalsrisico op de parallelstructuur.

7.5.3 Alternatief 3

Richting Utrecht

Ook in het ontwerp van alternatief 3 is sprake van een opéénvolging van de discontinuïteiten: eerst toerit aansluiting Moordrecht, daarna de rijstrookbeëindiging (afstreping van 2 naar 3 rijstroken), daarna de samenvoeging van de A20 met de A12.

De afstreping/rijstrookbeëindiging ligt daarbij op een aanzienlijk minder veilige locatie, bezien vanuit het horizontaal verloop van de weg, dan in de huidige situatie bij Nieuwerkerk aan den IJssel. De afstreping komt namelijk in een naar rechts draaiende te krappe boogstraal met straal $R=600$ waarbij niet kan worden voldaan aan de benodigde zichtafstand (345 meter). Deze boog wordt bovendien voorafgegaan door een tegengestelde linkse boog met straal $R=850$. De rijstrookbeëindiging kan daardoor pas laat herkend worden door bestuurders. De rijstrookbeëindiging in deze krappe boog vraagt twee relatief grote tegengestelde stuurbewegingen en hoge concentratie van bestuurders.

De conclusie is dat de rijstrookbeëindiging, direct na twee opéénvolgende tegengestelde horizontale bogen (S-bocht) in een krappe boog bij een $V\text{-max}=130$ km/uur en de filekiem die hier is geconstateerd in de spitsperiodes (VISSIM) leidt tot een verzwaring van de rijtaak en een belangrijk risico voor de verkeersveiligheid.

Mogelijke oplossingsrichtingen³:

- Nagaan of de rijstrookbeëindiging eerder kan plaatsvinden. Een logische locatie is dan circa 800 meter eerder tussen de twee opéénvolgende bogen (tussen hm 5600 en hm 5700). Op deze locatie kan worden voldaan aan de turbulentieafstand gerekend vanaf toerit Moordrecht en kan worden voldaan aan de benodigde zichtlengte voor de rijstrookbeëindiging. Wel wordt hier het risico vergroot van terugslag van rijstrookbeëindiging (= filekiem) naar de toerit vanaf aansluiting Moordrecht. In gevallen van congestievorming dient dan ook rekening gehouden te worden met snelheidsverschillen (afremmende verkeer op de A20, versus accelererend verkeer op de toerit Moordrecht). Als beheersmaatregel daarvoor kan filestaartbeveiliging worden toegepast, zowel op de hoofdrijbaan als op de toerit.
- Omdat hier sprake is van twee opéénvolgende en tegengestelde krappe bogen kan dit alleen veilig worden ingepast met $V\text{-max} = 100$ km/uur.

³ Deze aanbeveling heeft geleid tot de optimalisatie in de vorm van alternatief 3+

Richting Rotterdam / Den Haag

Het begin van de 3e rijstrook ligt ook hier op een minder veilige locatie dan in de huidige situatie bij Nieuwerkerk aan den IJssel, waar de rijstrookvermeerdering in een rechtstand ligt. In alternatief 3 ligt deze op de A20 HRL na de splitsing van de A20 en de A12, in een te krappe naar links draaiende boog met straal $R = 590$. Conform ROA dient een discontinuïteit in een linksdraaiende boog met minimale straal $R=4000$ te liggen. Hoewel de ROA 2017 geen eisen stelt aan het zicht op een bijkomende rijstrook, draagt de rijstrookvermeerdering wel bij aan een iets turbulenter verkeersbeeld. Dit veiligheidsrisico is te ondervangen door de rijstrookvermeerdering later te starten, waarbij het ontwerp wel zorgvuldig afgestemd moet worden met het horizontaal en verticaal alignement bij de spoorpassage en de uitvoegstrook naar aansluiting Moordrecht.

7.5.4 Alternatief 3+

Richting Utrecht

Evenals bij alternatief 3 wordt met het doortrekken van de 3^e rijstrook tot in het Gouwe-aqueduct de afstreping en daarmee de filekiem (die nu bij aansluiting Nieuwerkerk aan den IJssel ligt) opgeheven. Dit heeft een belangrijk positief effect op de verkeersveiligheid. Door de capaciteitsuitbreiding op wegvak 1 en 2 en de betere doorstroming op wegvak 2 nemen de intensiteiten op de A20 iets meer toe dan in alternatief 3 (zie deelrapport Verkeer).

Bij alternatief 3+ bevat het ontwerp van de weg geen afstreping meer. In plaats daarvan gaat de rechter rijstrook van de A20 na de samenvoeging van de A12 en de A20 over in de afrit naar Gouda. Dit impliceert dat na de bocht van wegvak 2 verkeer richting Utrecht één rijstrook moet opschuiven (blauwe lijn in figuur 8.1) en dat verkeer dat naar Gouda moet naar de rechter rijstrook gaat of blijft. Voor deze weefbewegingen is voldoende lengte beschikbaar.

Verkeer komende vanuit de richting Den Haag op de A12 moet twee rijstroken van de A20 oversteken om naar de afvallende rijstrook naar de afrit Gouda te gaan (oranje stippellijn in figuur 8.2). Dit is vergelijkbaar met de huidige situatie waarbij verkeer vanuit deze richting twee stroken moet oversteken om naar de uitvoeger naar Gouda te gaan.



Figuur 8.2: Rijstrookwisselingen op het weggedeelte tussen knooppunt Gouwe en de afvallende rijstrook naar de afrit Gouda

Voor de A20 leidt de verplaatste, maar veel minder grote filekiem per saldo tot minder congestie dan in de huidige situatie, omdat ook veel verkeer bij aansluiting Moordrecht 'verdwijnt'. Minder kans op congestie betekent een rustiger verkeersbeeld en daarmee minder kans op (kop-start en flank) ongevallen.

Voor het weggedeelte van de A12 tussen de samenvoeging met de A20 en de aansluiting Gouda is de situatie voor verkeer vanaf Den Haag naar de afrit Gouda vergelijkbaar met de huidige situatie (oversteken 2 rijstroken naar de afrit Gouda), echter met een wat hogere IC-verhouding. Uit

de VISSIM-analyses blijkt dat hier een kans is op snelheidsverlagingen in de spitsperiodes als gevolg van turbulentie. Dit snelheidsverschil is een potentieel risico voor de verkeersveiligheid. Op dit wegvak is van belang dat door de kunstwerken over de tunnelbak en de hellingen voor de weggebruiker het zicht op de afrit Gouda pas laat ontstaat. Door de vormgeving voor de richting Gouda in als afvallende rijstrook en door juiste en tijdig geplaatste bebording en belijning is er echter relatief veel lengte beschikbaar voor het verkeer om op de juiste rijstrook te komen en is (anders dan in de bestaande situatie) het niet nodig om bij de afrit de beweging naar rechts te maken. Dit draagt bij aan een rustiger verkeersbeeld dan in de bestaande situatie. Een aandachtspunt is dat in de tunnelbak de vluchtstrook is versmald tot een redresseerstrook.

De situatie voor de verkeersveiligheid op dit wegvak kan verder worden verbeterd door het invoeren van een (dynamische) maximumsnelheid. Daardoor kunnen bij een groot verkeersaanbod de snelheidsverschillen worden verminderd. Een tweede mogelijke maatregel is het verminderen van het aantal weefbewegingen op dit wegvak. De parallelstructuur, in combinatie met dynamische routeinformatie biedt daarbij kansen. (Vracht)verkeer van de richting Den Haag kan dan bij de afslag Moordrecht op de A12 via de parallelstructuur worden geleid.

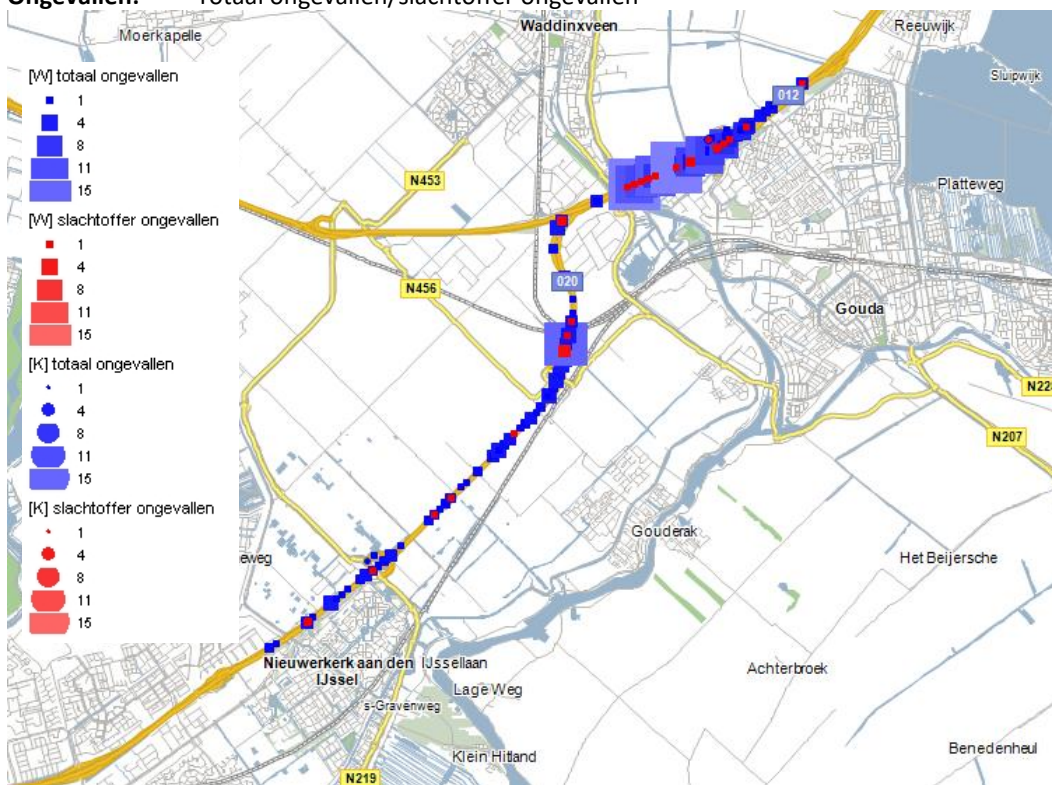
Richting Rotterdam (A20) en Den Haag (A12)

Alternatief 3+ is voor de rijrichting Rotterdam en Den Haag gelijk aan alternatief 3.

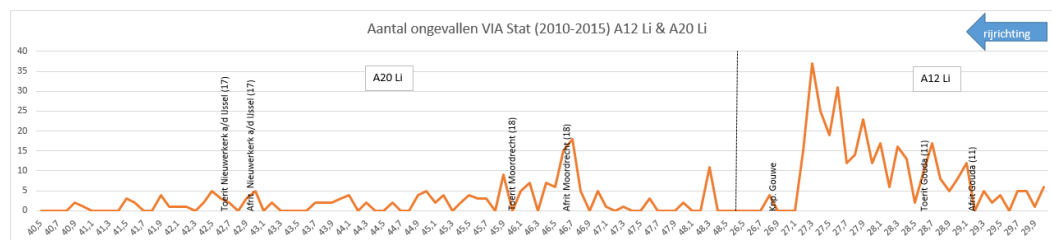
Bijlage 1 Verkeersongevallen A20 – A12

Bijlage 1 Verkeersongevallen A20 – A12

Locatie: A12 Li + A20 Li
Periode: 2010 – 2015
Ongevallen: Totaal ongevallen/slachtoffer ongevallen

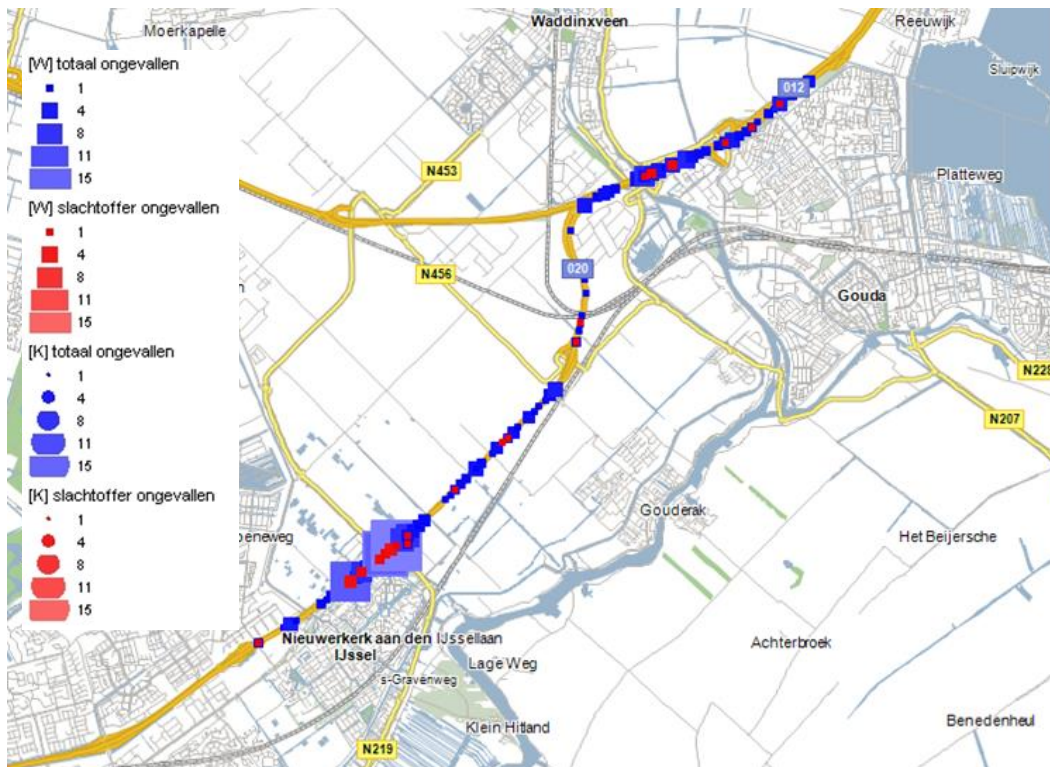


ViaStat, © 2017 VIA

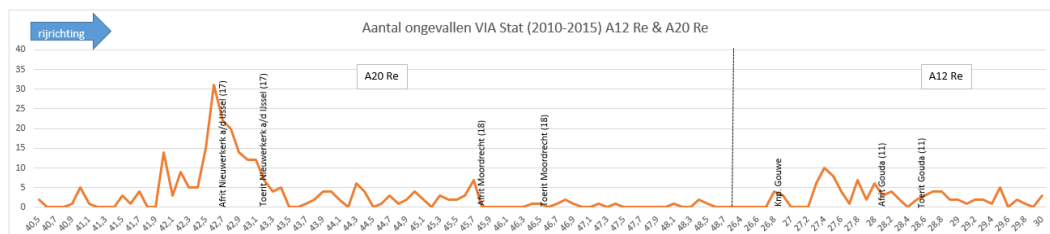


omschrijving	totaal ongevallen	slachtoffer ongevallen	ernstige ongevallen	dodelijke ongevallen	ziekenhuis ongevallen	overige gew. ongevallen	UMS ongevallen
7-9	71	1	1	0	1	0	70
9-12	64	3	1	0	1	2	61
12-16	52	7	2	0	2	5	45
16-18	177	12	4	0	4	8	165
18-22	109	7	2	1	1	5	102
22-07	29	3	2	0	2	1	26

Locatie: A12 Re + A20 Re
Periode: 2010 – 2015
Ongevallen: Totaal ongevallen/slachtoffer ongevallen



ViaStat, © 2017 VIA



Omschrijving (dagdeel/uur)	totaal ongevallen	slachtoffer ongevallen	ernstige ongevallen	dodelijke ongevallen	ziekenhuis ongevallen	overige gew. ongevallen	UMS ongevallen
7-9	69	3	1	0	1	2	66
9-12	41	3	1	0	1	2	38
12-16	59	7	3	0	3	4	52
16-18	100	7	2	0	2	5	93
18-22	54	5	1	0	1	4	49
22-07	29	4	1	0	1	3	25

Bijlage 2 Tabel attentiepunten

Kader Verkeersveiligheid

Bijlage 2 Tabel attentiepunten

Thema	Attentiepunt VOA	Verkenning		Planuitwerking (Ontwerp-)Tweedesluit (Prestoets, VVA-1, Voor- & Eindtoets)	Realisatie		BOO
		Initiatiefase (1e fase Verkenning)	2e fase Verkenning (VVE)		Detailontwerp I (VVA-2)	Realisatie (VVA-3/4)	
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
Hulpverlening	VOA-2.5.3 Ernstige ongevallen met wegwerkers					X	X
	VOA-2.5.4 Geborgde aanrijdtijden ambulances, brandweer, politie	X	X			X	X
Aanvullende verkeersveiligheidsnormen	VOA-2.5.5 Geborgde aanrijdtijden Incident Management	X	X			X	X
	VOA-2.5.6 Verkeersveiligheidsbeleving (optioneel)					X	X
Infrastructuur (hoofdkeuzes en uitgangspunten)	VOA-2.5.7 0800-meldingen/klachten (optioneel)					X	X
	VOA-2.5.8 Bijna ongevallen (optioneel)					X	X
	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 Ontverpsnelheid	X	X	X	X	X	X
	VOA-2.5.12.c Basiskennmerken Wegontwerp	X	X	X	X	X	X
Infrastructuur (Ontverpelementen)	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		
	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				
Infrastructuur (Wegbeeld en inrichting)	VOA-2.5.12.l Dwaarsprofiel en bermbeveiliging	X	X	X	X	X	X
	VOA-2.5.12.m Basisvormen uitwisselpunten	X	X	X	X	X	X
	VOA-2.5.12.n Discontinuïteiten en rijstrookwisselingen	X	X	X	X	X	X
	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
Infrastructuur (Beheersfase)	VOA-2.5.12.r Begrijpelijkheid van informatie			X	X	X	X
	VOA-2.5.12.s Wegbeeld en misleiding			X	X	X	X
	VOA-2.5.13.a Tijdig uitvoeren van beheer en onderhoud						X
Infrastructuur (Onbedoeld gebruik en zelfredzaamheid)	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
Verkeersmanagement en netwerkmanagement	VOA-2.5.14 Onbedoeld gebruik van de weg			X	X	X	X
	VOA-2.5.15 Zelfredzaamheid weggebruikers			X	X	X	X
	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				
Verkeersmanagement en netwerkmanagement	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 Omlidingsroutes		X	X	X	X	X

Bron: Kader verkeersveiligheid, tabel E.4-1 Overzichtstabel attentiepunten per projectfase

Bijlage 3 Turbulentieafstanden

Bijlage 3 Turbulentieafstanden

Alternatief 1 en 2

De turbulentieafstanden (ROA-2017) bij de twee wegvakken vóór en ná de rijstrookbeëindiging bij 120 km/h zijn:

	Stroomafwaarts van afrit Moordrecht	Stroomopwaarts van de rijstrook-beëindiging	Stroomafwaarts van de rijstrook-beëindiging	Stroomopwaarts van de toerit Moordrecht	Totale turbulentieafstand	In het EO alt. 1 & 2
Wegvak A20 HRR tussen afrit Moordrecht en rijstrook-beëindiging	150 m.	375 m.	-	-	262,5 m. ((150+375)/2)	325 m.
Wegvak A20 HRR tussen rijstrook-beëindiging en toerit Moordrecht	-	-	150 m.	150 m.	300 m.	400 m.

Alternatief 3

De turbulentieafstanden (ROA-2017) bij de twee wegvakken vóór en ná de rijstrookbeëindiging bij 120 km/h zijn:

	Stroomafwaarts van toerit Moordrecht	Stroomopwaarts van de rijstrook-beëindiging	Stroomafwaarts van de rijstrook-beëindiging	Stroomopwaarts van de samenvoeging A20/A12	Totale turbulentieafstand	In het EO alt. 3
Wegvak A20 HRR tussen toerit Moordrecht en rijstrook-beëindiging	750 m.	375 m.	-	-	1125 m.	1950 m.
Wegvak A20 HRR tussen rijstrook-beëindiging en samenvoeging A20 en A12	-	-	150 m.	150 m.	300 m.	350 m.

Alternatief 3+

De turbulentieafstanden (ROA-2017) bij de twee wegvakken vóór en ná de rijstrookbeëindiging bij 120 km/h zijn:

	Stroomafwaarts van toerit Moordrecht	Stroomopwaarts van de rijstrook-beëindiging	Stroomafwaarts van de rijstrook-beëindiging	Stroomopwaarts van de samenvoeging A20/A12	Totale turbulentieafstand	In het EO alt. 3+
Wegvak A20 HRR tussen toerit Moordrecht en rijstrook-beëindiging	-	-	-	-	-	Nvt
Wegvak A20 HRR tussen rijstrook-beëindiging en samenvoeging A20 en A12	-	-	-	-	-	Nvt

**Bijlage 4 kwantitatieve effectbeoordeling
verkeersveiligheid**

Bijlage 4 kwantitatieve effectbeoordeling verkeersveiligheid

		Referentie 2030					
		IC-OS	IC-AS	wegvak	risicocijfer (per 1 miljard vtg.)	vtg. km. (x 1 milj.)	ongevallen
1	A20: aansl. Capelle a/d IJssel - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	0,64	0,70	AS 3-strook	21,8	222	4,8
1	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Capelle a/d IJssel	0,79	0,73	AS 3-strook	21,8	243	5,3
2	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Moordrecht	0,98	1,00	AS 2-strook	32,3	153	4,9
2	A20: aansl. Moordrecht - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	0,96	1,00	AS 2-strook	32,3	162	5,2
3	A20: aansl. Moordrecht - A12	0,86	0,85	AS 2-strook	26,4	110	2,9
3	A20: A12 - aansl. Moordrecht	0,85	0,89	AS 2-strook	26,4	118	3,1
4	A12: A20 - aansl. Gouda	0,94	0,91	AS 4-strook	32,6	112	3,7
4	A12: aansl. Gouda - A20	0,78	0,79	AS 4-strook + Spitsstrook	32,2	130	4,2
5	A12: aansl. Gouda - aansl. Reeuwijk	0,83	0,83	AS 4-strook	25,0	391	9,8
5	A12: aansl. Reeuwijk - aansl. Gouda	0,85	0,82	AS 3-strook + spitsstrook links	32,2	352	11,3
6	A12: aansl. Moordrecht - A20	0,64	0,60	AS 2-strook + spitsstrook	6,3	96	0,6
6	A12: A20 - aansl. Moordrecht	0,63	0,61	AS 2-strook + spitsstrook links	6,3	112	0,7
7	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Moordrecht	0,76	0,78	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	71	0,4
7	A12: aansl. Moordrecht - aansl. Zevenhuizen	0,77	0,71	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	96	0,6
8	A12: aansl. Bleiswijk - aansl. Zevenhuizen	0,76	0,83	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	228	1,4
8	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Bleiswijk	0,85	0,74	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	244	1,5
Totaal hoofdwegennet plangebied					20,0		60,5

		Alternatief 1					
		IC-OS	IC-AS	wegvak	risicocijfer (per 1 miljard vtg.)	vtg. km. (x 1 milj.)	ongevallen
1	A20: aansl. Capelle a/d IJssel - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	0,74	0,81	AS 3-strook	21,8	238	5,2
1	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Capelle a/d IJssel	0,84	0,81	AS 3-strook	21,8	263	5,7
2	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Moordrecht	0,87	0,84	AS 3-strook	21,8	172	3,8
2	A20: aansl. Moordrecht - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	0,81	0,89	AS 3-strook	21,8	186	4,0
3	A20: aansl. Moordrecht - A12	0,95	0,94	AS 2-strook	32,3	118	3,8
3	A20: A12 - aansl. Moordrecht	0,91	0,95	AS 2-strook	32,3	125	4,1
4	A12: A20 - aansl. Gouda	0,95	0,94	AS 4-strook	32,6	113	3,7
4	A12: aansl. Gouda - A20	0,81	0,82	AS 4-strook + Spitsstrook	32,2	133	4,3
5	A12: aansl. Gouda - aansl. Reeuwijk	0,83	0,84	AS 4-strook	25,0	396	9,9
5	A12: aansl. Reeuwijk - aansl. Gouda	0,87	0,84	AS 3-strook + spitsstrook links	32,2	360	11,6
6	A12: aansl. Moordrecht - A20	0,59	0,58	AS 2-strook + spitsstrook	6,3	94	0,6
6	A12: A20 - aansl. Moordrecht	0,61	0,59	AS 2-strook + spitsstrook links	6,3	110	0,7
7	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Moordrecht	0,71	0,81	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	71	0,4
7	A12: aansl. Moordrecht - aansl. Zevenhuizen	0,79	0,73	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	96	0,6
8	A12: aansl. Bleiswijk - aansl. Zevenhuizen	0,73	0,84	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	224	1,4
8	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Bleiswijk	0,83	0,73	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	240	1,5
Totaal hoofdwegennet plangebied					19,4		61,2

		Alternatief 2					
		IC-OS	IC-AS	wegvak	risicocijfer (per 1 miljard vtg.)	vtg. km. (x 1 milj.)	ongevallen
1	A20: aansl. Capelle a/d IJssel - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	0,75	0,81	AS 3-strook	21,8	238	5,2
1	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Capelle a/d IJssel	0,85	0,81	AS 3-strook	21,8	263	5,7
2	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Moordrecht	0,87	0,84	AS 3-strook	21,8	172	3,8
2	A20: aansl. Moordrecht - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	0,82	0,87	AS 3-strook	21,8	186	4,0
3	A20: aansl. Moordrecht - A12	0,95	0,94	AS 2-strook	32,3	118	3,8
3	A20: A12 - aansl. Moordrecht	0,82	0,88	AS 2-strook	26,4	111	2,9
4	A12: A20 - aansl. Gouda	0,96	0,94	AS 4-strook	32,6	113	3,7
4	A12: aansl. Gouda - A20	0,62	0,63	AS 4-strook + Spitsstrook	32,2	111	3,6
5	A12: aansl. Gouda - aansl. Reeuwijk	0,84	0,85	AS 4-strook	25,0	396	9,9
5	A12: aansl. Reeuwijk - aansl. Gouda	0,87	0,85	AS 3-strook + spitsstrook	32,2	360	11,6
6	A12: aansl. Moordrecht - A20	0,59	0,57	AS 2-strook + spitsstrook	6,3	94	0,6
6	A12: A20 - aansl. Moordrecht	0,47	0,46	AS 2-strook + spitsstrook	6,3	87	0,5
7	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Moordrecht	0,71	0,78	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	70	0,4
7	A12: aansl. Moordrecht - aansl. Zevenhuizen	0,80	0,73	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	96	0,6
8	A12: aansl. Bleiswijk - aansl. Zevenhuizen	0,73	0,82	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	220	1,3
8	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Bleiswijk	0,83	0,72	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	240	1,5
Totaal hoofdwegenet plangebied					19,1		59,2

		Alternatief 3					
		IC-OS	IC-AS	wegvak	risicocijfer (per 1 miljard vtg.)	vtg. km. (x 1 milj.)	ongevallen
1	A20: aansl. Capelle a/d IJssel - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	0,75	0,82	AS 3-strook	21,8	242	5,3
1	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Capelle a/d IJssel	0,85	0,81	AS 3-strook	21,8	267	5,8
2	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Moordrecht	0,88	0,85	AS 3-strook	21,8	175	3,8
2	A20: aansl. Moordrecht - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	0,81	0,90	AS 3-strook	21,8	189	4,1
3	A20: aansl. Moordrecht - A12	0,92	0,91	AS 2-strook	32,3	120	3,9
3	A20: A12 - aansl. Moordrecht	0,90	0,94	AS 2-strook	32,3	130	4,2
4	A12: A20 - aansl. Gouda	0,96	0,94	AS 4-strook	32,6	114	3,7
4	A12: aansl. Gouda - A20	0,82	0,82	AS 4-strook + Spitsstrook	32,2	134	4,3
5	A12: aansl. Gouda - aansl. Reeuwijk	0,83	0,85	AS 4-strook	25,0	396	9,9
5	A12: aansl. Reeuwijk - aansl. Gouda	0,87	0,84	AS 3-strook + spitsstrook	32,2	360	11,6
6	A12: aansl. Moordrecht - A20	0,56	0,55	AS 2-strook + spitsstrook	6,3	92	0,6
6	A12: A20 - aansl. Moordrecht	0,61	0,58	AS 2-strook + spitsstrook	6,3	110	0,7
7	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Moordrecht	0,69	0,79	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	70	0,4
7	A12: aansl. Moordrecht - aansl. Zevenhuizen	0,78	0,72	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	96	0,6
8	A12: aansl. Bleiswijk - aansl. Zevenhuizen	0,72	0,83	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	220	1,3
8	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Bleiswijk	0,84	0,73	AS 2-strook + spitsstrook	6,1	240	1,5
Totaal hoofdwegenet plangebied					19,4		61,7

		Alternatief 3+					
		IC-OS	IC-AS	wegvak	risicocijfer (per 1 miljard vtg. km.)	vtg. km. (x 1 milj.)	ongevallen
1	A20: aansl. Capelle a/d IJssel - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	0,76	0,82	AS 3-strook	21,80	242	5,3
1	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Capelle a/d IJssel	0,85	0,81	AS 3-strook	23,30	267	6,2
2	A20: aansl. Nieuwekerk a/d IJssel - aansl. Moordrecht	0,90	0,86	AS 3-strook	23,30	175	4,1
2	A20: aansl. Moordrecht - aansl. Nieuwekerk a/d IJssel	0,82	0,90	AS 3-strook	23,30	189	4,4
3	A20: aansl. Moordrecht - A12	0,74	0,67	AS 3-strook	21,80	122	2,7
3	A20: A12 - aansl. Moordrecht	0,90	0,95	AS 3-strook	29,10	130	3,8
4	A12: A20 - aansl. Gouda	0,82	0,76	AS 5-strook	29,20	117	3,4
4	A12: aansl. Gouda - A20	0,82	0,83	AS 4-strook + Spitsstrook L	32,20	134	4,3
5	A12: aansl. Gouda - aansl. Reeuwijk	0,86	0,86	AS 4-strook	25,00	400	10,0
5	A12: aansl. Reeuwijk - aansl. Gouda	0,87	0,84	AS 3-strook + spitsstrook L	32,20	360	11,6
6	A12: aansl. Moordrecht - A20	0,60	0,57	AS 2-strook + spitsstrook L	6,30	92	0,6
6	A12: A20 - aansl. Moordrecht	0,61	0,59	AS 2-strook + spitsstrook L	6,30	110	0,7
7	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Moordrecht	0,72	0,80	AS 2-strook + spitsstrook L	6,10	71	0,4
7	A12: aansl. Moordrecht - aansl. Zevenhuizen	0,77	0,72	AS 2-strook + spitsstrook L	6,10	96	0,6
8	A12: aansl. Bleiswijk - aansl. Zevenhuizen	0,74	0,83	AS 2-strook + spitsstrook L	6,10	224	1,4
8	A12: aansl. Zevenhuizen - aansl. Bleiswijk	0,84	0,73	AS 2-strook + spitsstrook L	6,10	240	1,5
Totaal hoofdwegennet plangebied					18,6		60,9

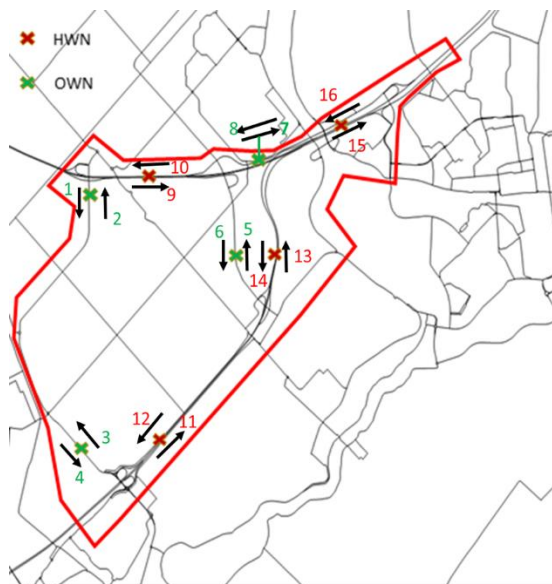
Bijlage 5 Intensiteiten alternatief 3 en 3+

Verschil tussen alternatief 3 en 3+

Bijlage 5 Intensiteiten alternatief 3 en 3+

Verkeersintensiteiten alternatief 3+ vergeleken met alternatief 3

Nr	Wegvak	Intensiteiten in mvt/tijdseenheid		Etmaal		Etmaal	
		alt 3	alt 3+	verschil	%		
1	N219 - Tussen A12 Zevenhuizen en rotonde koningskwartier - richting noordoosten	7.795	7.789	-6	-0,1		
2	N219 - Tussen A12 Zevenhuizen en rotonde koningskwartier - richting zuidenwesten	7.060	7.094	34	0,5		
3	N219 - Tussen A20 Nieuwerkerk en kruispunt VRI Zuidelijke Dwarsweg - richting noordwesten	8.836	8.878	42	0,5		
4	N219 - Tussen A20 Nieuwerkerk en kruispunt VRI Zuidelijke Dwarsweg - richting zuidoosten	11.221	11.249	28	0,2		
5	N457 - Moordrechtboog tussen Moordrecht en A12 Moordrecht - richting noorden	14.469	13.314	-1155	-8,0		
6	N457 - Moordrechtboog tussen Moordrecht en A12 Moordrecht - richting zuiden	15.578	15.613	35	0,2		
7	N451 - A12 - Moordrecht - Gouda - richting oosten	6.011	4.848	-1163	-19,3		
8	N451 - A12 - Moordrecht - Gouda - richting westen	5.651	5.709	58	1,0		
9	A12 - Tussen Zevenhuizen en Moordrecht - richting oosten	56.285	56.725	440	0,8		
10	A12 - Tussen Zevenhuizen en Moordrecht - richting Westen	56.834	56.901	67	0,1		
11	A20 - Tussen Nieuwerkerk en Moordrecht - richting noordoosten	62.991	63.357	366	0,6		
12	A20 - Tussen Nieuwerkerk en Moordrecht - richting zuidwesten	64.995	65.164	169	0,3		
13	A20 - Tussen Moordrecht en knp Gouwe - richting noorden	50.833	52.486	1653	3,3		
14	A20 - Tussen Moordrecht en knp Gouwe - richting zuiden	52.592	52.722	130	0,2		
15	A12/A20 - Tussen Gouda - knp Gouwe - richting oosten	96.775	98.974	2199	2,3		
16	A12/A20 - Tussen Gouda - knp Gouwe - richting westen	100.145	100.384	239	0,2		



Wegvakken zoals opgenomen in de tabel

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT

E. t.artz@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2018

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.