

RAPPORT

A2 tracé Kerensheide-Kruisdonk Onderzoek verkeersveiligheid en doorstroming

Bundel Conclusie en deelonderzoeken

Klant: RWS, Zuid-Nederland

Referentie: BG2458TP1402

Status: Finale versie/02

Datum: 14 februari 2019

Inhoud

Documenten analyse A2

Inleiding onderzoeksopzet

Conclusie & aanbevelingen

INVENTARISATIE

Ongevallenanalyse

File-analyse

ANALYSE VORMGEVING & GEBRUIK

Ontwikkeling gebruik wegvak

Verkeersveiligheidsinspectie

Gedragskundige toets

RAPPORT

Inleiding onderzoeksopzet analyse A2

Klant: RWS, Zuid-Nederland, District Zuid-Oost

Referentie: BG2458TP1402

Status: F0.2/Finale versie

Datum: 14 februari 2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Amerikalaan 110
6199 AE MAASTRICHT AIRPORT
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 78 48 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Inleiding onderzoeksopzet analyse A2

Ondertitel:
Referentie: BG2458TP1402
Status: F0.2/Finale versie
Datum: 14 februari 2019
Projectnaam: Analyse A2 Kruisdonk-Kerensheide
Projectnummer: BG2458
Auteur(s): Deborah Bekkers

Opgesteld door: Deborah Bekkers

Gecontroleerd door: Albert Erhardt

Datum/Initialen: 14 februari 2019

Goedgekeurd door: Albert Erhardt

Datum/Initialen: 14 februari 2019

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inleiding onderzoekopzet analyse wegvak A2 Kerensheide-Kruisdonk v.v.

Aanleiding

Na openstelling van de Koning Willem Alexander tunnel (KWAT) heeft Rijkswaterstaat de indruk dat er op het wegvak HRL tussen knooppunt Kruisdonk en Kerensheide, meer dan voor openstelling, ongevallen gebeuren die naast persoonlijk leed en materiele schade, overlast en economische schade veroorzaken. Daarnaast bestaat de indruk dat er in de afgelopen maanden steeds vaker files op het wegvak Kruisdonk – Kerensheide en v.v ontstaan. Om inzicht te verkrijgen in oorzaken van deze veranderingen in de verkeersafwikkeling en -veiligheid heeft Royal HaskoningDHV een probleemanalyse uitgevoerd. Uiteindelijk is het doel van de analyse om eventuele knelpunten door middel van maatregelen aan te kunnen pakken.

Context

In de afgelopen tien jaar hebben er infrastructurele wijzigingen plaatsgevonden op aansluitende wegvakken die mogelijk van invloed zijn op de hierboven beschreven ontwikkelingen op het wegvak. Zo zijn in 2010 de spitsstroken tussen Kerensheide en 't Vonderen opengesteld. Een andere grote infrastructurele ontwikkeling is de realisatie van de fly-over A2-A76 richting Heerlen. Deze is opengesteld in 2012. In september van datzelfde jaar is de maximaal toegestane snelheid op de Nederlandse snelwegen verhoogd van 120 km/u naar 130 km/u. Ook op het wegvak Kruisdonk – Kerensheide en v.v. is dit rond 2013 ingesteld. De laatste grote infrastructurele wijziging in de regio is de opening van de Koning Willem Alexander Tunnel in Maastricht in december 2016 geweest.

Onderzoekopzet

Om inzicht te verkrijgen in de oorzaak van de toename van het aantal ongevallen en de filevorming, is een uitgebreide analyse uitgevoerd. De eerste stap in de analyse is het in kaart brengen van het huidige probleem: waar ontstaan de file's en ongevallen, hoe heeft de filevorming en het ongevallenbeeld zich in de afgelopen jaren ontwikkeld en welke kenmerken hebben de ongevallen?

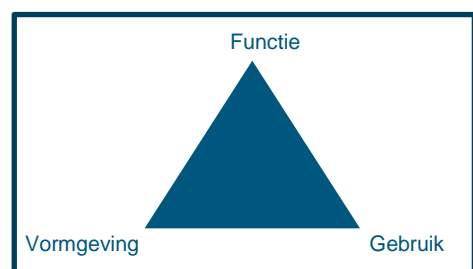
Vervolgens is een analyse uitgevoerd naar de mogelijke oorzaken van de ontstane problematiek. De oorzaak van de problemen ligt in een mogelijke onbalans tussen de drie pijlers van het wegontwerp: functie – vormgeving – gebruik.

Goede afstemming van functie, vorm en gebruik is doorslaggevend voor de verkeersveiligheid en de kwaliteit van de verkeersafwikkeling.

Functie: de functie van de A2 is een stroomweg en wijzigt niet.

Vorm: het ontwerp is getoetst via een verkeersveiligheidsaudit. De audit richt zich op kenmerken van herkenbaarheid en verkeersveiligheid en mogelijke ontwerpfouten.

Gebruik: Voor het onderzoek naar de ontwikkelingen van het gebruik van het wegvak Kruisdonk – Kerensheide en v.v. is een data-analyse uitgevoerd naar de groei en verhoudingen tussen intensiteiten over de afgelopen jaren.



Aanvullend op deze analyse is een analyse van het **reisgedrag** gemaakt van de bestuurder welke gebruik maakt van het wegvak op basis van het gedragsproces: waarnemen – beslissen – handelen.

Door de analyse van deze drie aspecten (gebruik, vormgeving en gedrag) tezamen, is een totaalbeeld ontstaan van de oorzaken van de problematiek. Op basis hiervan is de conclusie tot stand gekomen ten aanzien van de oorzaken van de toename in het aantal ongevallen en filevorming. Op basis hiervan zijn

maatregelen benoemd die kunnen bijdragen aan een verbetering van de verkeersafwikkeling en -veiligheid op de korte en lange termijn.

In onderstaand schema is inzichtelijk gemaakt hoe de verschillende onderzoeksfases en analyses zich tot elkaar verhouden:

| AANPAK ONDERZOEK | INVENTARISATIE | ANALYSE | CONCLUSIE |
|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Inleiding onderzoeksopzet | 0800-meldingen Interviews WIS | Gebruik: <i>Data-analyse</i> | Conclusie oorzaken & aanbevelingen Korte en lange termijn maatregelen |
| | Ongevallenanalyse | Vorm: <i>Verkeersveiligheidsaudit</i> | |
| | File-analyse | Gedrag: <i>Gedragsanalyse</i> | |

Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied betreft de hoofdrijbaan van de A2 in beide richtingen tussen knooppunt Kerensheide en Kruisdonk en wel specifiek:

Vanuit Eindhoven richting Maastricht: A2 R 241.4 (onder viaduct A76) tot A2 R 252.2 (spoorviaduct)

Vanuit Maastricht richting Eindhoven: A2 L 253.6 (puntstuk splitsing A2-A79) tot A2 L 241.0 (na invoeger vanuit A76 Belgische grens)

De in- en uitvoegers en weefvakken binnen deze trajecten maken deel uit van het onderzoeksgebied. De op- en afritten (vanaf kruispunt tot het puntstuk) maken geen onderdeel uit van de data- en verkeersveiligheidsanalyses.

Het onderzoek gedigitaliseerd in iReport

Het gehele onderzoek is in een digitale omgeving geplaatst (let wel: concept, klik op button hieronder). Zodoende kan men per analyse het bijbehorende kaartmateriaal direct raadplegen. Hierdoor verkrijgt men een compleet beeld van de knelpunten op het wegvak. Ook is het mogelijk het achterliggende ongevallendashboard te raadplegen. De mogelijke korte en lange termijn maatregelen en de bijbehorende locaties zijn interactief te raadplegen. Door op de maatregel in de tabel te klikken verplaatst de kaart zich naar de bijbehorende locatie¹.

iReport

¹ <http://rthk.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=bcec14662a5b4ee7921f699b32c28b86#map>

RAPPORT

Conclusie & aanbevelingen

Analyses wegvak A2 Kerensheide- Kruisdonk v.v.

Klant: Rijkswaterstaat Zuid-Nederland,

Referentie: BG2458TP1402

Status: 02/Finale versie

Datum: 15 februari 2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Amerikalaan 110
6199 AE MAASTRICHT AIRPORT
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 78 48 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Conclusie & aanbevelingen

Ondertitel:
Referentie: BG2458TP1402
Status: 02/Finale versie
Datum: 15 februari 2019
Projectnaam:
Projectnummer: BG2458
Auteur(s): Deborah Bekkers

Opgesteld door: Deborah Bekkers

Gecontroleerd door: Albert Erhardt

Datum/Initialen: 15 februari 2019

Goedgekeurd door: Albert Erhardt

Datum/Initialen: 15 februari 2019

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Inleiding | 1 |
| 2 | Conclusie onderzoek naar verkeersveiligheid en doorstroming | 2 |
| 2.1 | A2 HRRechts; conclusie & aanbevelingen | 2 |
| 2.2 | A2 HRLinks: conclusie & aanbevelingen | 7 |
| 3 | Resumé | 13 |
| 4 | Tabel korte en lange termijnmaatregelen | 14 |

1 Inleiding

Doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de huidige ervaren problematiek omtrent de verkeersveiligheid en doorstroming op het wegvak A2, in beide rijrichtingen, tussen de knooppunten Kerensheide en Kruisdonk en het vervolgens onderzoeken van de mogelijke oorzaken van de problemen. Hiervoor zijn diverse nadere analyses uitgevoerd. Het resultaat hiervan is dat de omvang van de huidige problematiek in kaart is gebracht en maatregelen voor de korte en lange termijn zijn aangedragen. In het volgende schema zijn de stappen en producten van het onderzoek in beeld gebracht. Het voorliggende rapport is het laatste product en bestaat uit de onderdelen “Conclusie en Advies”.

| AANPAK ONDERZOEK | INVENTARISATIE PROBLEEM | ANALYSE OORZAKEN | CONCLUSIE & ADVIES |
|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Onderzoeksopzet & Onderzoeksgebied | 0800-meldingen Interviews WIS | Gebruik: <i>Data-analyse</i> | Conclusie oorzaken & aanbevelingen Korte en lange termijn maatregelen |
| | Ongevallenanalyse | Vorm: <i>Verkeersveiligheidsaudit</i> | |
| | File-analyse | Gedrag: <i>Gedragsanalyse</i> | |

Het volgende hoofdstuk beschrijft de algehele conclusie over de bevindingen van het onderzoek en specifieke conclusies per rijrichting. Per situatie/knelpunt zijn vervolgens aanbevelingen beschreven. De aanbevelingen zijn erop gericht om de verkeersveiligheidsproblemen waar mogelijk direct aan te kunnen pakken. De aanbevelingen voor de aanpak van doorstromingsproblemen zijn vaak omvangrijk van aard en behoeven vaak nog aanvullend onderzoek naar de effectiviteit voor het netwerk. De maatregelen zijn in een tabel opgenomen en onderverdeeld in korte- en lange termijn maatregelen.

2 Conclusie onderzoek naar verkeersveiligheid en doorstroming

Het wegvak Kerensheide-Kruisdonk en v.v. heeft de afgelopen jaren te maken gekregen met een verandering in het gebruik. Sinds de opening van de KWA-tunnel, in december 2016, is het verkeer in 2017 aanzienlijk gegroeid en de gevolgen hiervan voor de gebruiker, worden steeds duidelijker zichtbaar.

Er is in de loop van 2017-2018 op HRR een reguliere ochtendspitsfile ontstaan waarvan de bron zich bevindt op het wegvak ná de invoeger Elsloo. Op het wegvak ná invoeger Elsloo zijn reeds de geprognosticeerde intensiteiten van het verkeer in 2030 bereikt. Het aantal ongevallen op HRR neemt, na een terugval in 2017 (betere doorstroming “bergaf” door opening tunnel), in 2018 weer toe.

Op HRL is in de loop van 2018 een reguliere file ontstaan tijdens de donderdagavond-spits. De intensiteit tijdens de avondspitsen op de ander werkdagen (en van de ochtendspits) zijn nog maar een weinig lager. Bij een lichte groei in het verkeer zal de problematiek toenemen. Gelijktijdig met deze toename in filevorming is het opvallend dat het aantal ongevallen in 1,5 jaar tijd (t.o.v. 2016) is verdriedubbeld en het aantal betrokken partijen met 75% is gegroeid. Deze toename van ongevallen concentreert zich op het traject Meerssen – Ulestraten/MAA. Het betreffen met name kop-staart ongevallen met als aanleiding plotseling optredende filevorming.

Op twee wegvakken van het onderzochte tracé is de I/C-verhouding van 0,8 in de spitsperioden reeds bereikt en andere wegvakken naderen deze waarde. Het is zeer aannemelijk dat het aantal filemomenten, de filelengtes en de het aantal ongevallen op het wegvak in beide rijrichtingen verder zullen toenemen.

Per rijrichting zijn één of meerdere hoofd- en deelvragen geformuleerd. Op basis van de uitgevoerde analyses (opgenomen in de bijlagen) is hierop antwoord gegeven.

2.1 A2 HRRechts; conclusie & aanbevelingen

Wat is de oorzaak van de filevorming op de HRR in de ochtendspits?

De bron van de filevorming is, zoals blijkt uit het tijd-wegdiagram en de I/C-berekening, gelegen direct na de invoeger vanuit Elsloo. De beschikbare wegcapaciteit kan het aanbod aan verkeer tijdens de ochtendspits niet voldoende verwerken.

Wat is het toekomstbeeld van de doorstroming op het wegvak?

Kijkend naar de geprognosticeerde groei zal in de toekomst de afwikkelcapaciteit onvoldoende blijven. De I/C-verhoudingen van 2017 zijn op enkele wegvakken reeds even hoog als de I/C-verhoudingen op basis van de prognose van 2030 zoals het wegvak na de toerit Elsloo.

Daarbij moet opgemerkt worden dat in de berekening de capaciteit van het weefvak Elsloo mogelijk te optimistisch is. Een beperkte bijstelling van de capaciteit rondom het weefvak doet de I/C verhouding zowel in 2017 als 2030 direct toenemen tot boven de 0,8. De filevorming op HRR in de ochtendspits blijft zonder maatregelen bestaan¹.

Welke ongevallenbeeld bestaat op HRR en wat zijn mogelijke oorzaken?

Het aantal ongevallen bergaf is na de opening van de tunnel sterk afgenomen. De dagelijkse file in de ochtend is niet meer aanwezig en daarmee is ook het aantal kop-staart ongevallen afgenomen. In de

¹ Bij het bepalen van de I/C verhouding zijn geen I/C verhoudingen op kwartierniveau bepaald. Fluctuaties in de intensiteiten gedurende de spits kunnen groot zijn. Zeker rondom industriegebieden, zoals ook hier aanwezig.

“knik” bij aanvang van de helling zijn afgelopen anderhalf jaar 5 ongevallen gebeurd, waarvan 2 met jeugdige bestuurders, 2 waarbij alcohol in het spel was en 1 met aanhanger.

Het aantal ongevallen stroomopwaarts, tussen toerit Elsloo en toerit busbaan, is daarentegen toegenomen. Dit betreffen kop-staart ongevallen in de spitsperioden. Op dit wegvak is geen filesignalering aanwezig. Gedurende de onderzoeksperiode is opgemerkt dat het aantal ongevallen tijdens de spitsperioden op HRR in november 2018 opvallend hoog was. Mogelijk is dit een effect van:

- een stijging van het verkeer door de werkzaamheden en daarmee verminderde doorstroming op de A76 nabij Nuth (aansluiting buitenring);
- een toename van het verkeer op de toerit vanuit MAA waardoor de I/C verhouding op het wegvak vlak na de invoeging hoger is geworden en dus filevorming optreedt met terugslag;
- de olopende tunnelsluitingen stroomafwaarts.

Nader onderzoek naar het gebruik van het wegvak in 2018 kan meer duidelijkheid geven over de mogelijke aanleiding van deze ongevallen.

De ongevallen stroomopwaarts van toerit Elsloo (file ochtendspits) hebben geen duidelijke relatie met de dagelijks optredende filevorming en zijn ook niet noemenswaardig toegenomen. Op het wegvak ten noorden van de afrit Vossedal is filesignalering aanwezig wat een positieve bijdrage hieraan levert.

Welke elementen in het huidige wegbeeld of wegontwerp op HRR voldoen niet aan de richtlijnen?

Vanuit de verkeersveiligheidsaudit en de toets op Human Factors zijn voor HRR diverse tekortkomingen gesignaleerd. Hier volgt een opsomming van de meest kritieke locaties voor HRR van noord naar zuid. Een volledige lijst van locaties en hmp is opgenomen in de tabel van hoofdstuk 2.

1. Weefvak Elsloo: lengte van het weefvak is te kort;
2. Afrit Elsloo: deceleratielengte is te kort en de boog te krap;
3. Invoeger VZP Vossedal: er is onvoldoende acceleratielengte beschikbaar vanuit de parkeerplaats;
4. Aanvang wegvak met krap profiel en helling (5% bergaf): verkeersveiligheidsrisico.

Welke maatregelen kunnen op korte termijn genomen worden ter verbetering van de situatie?

Maatregelen met als doel de doorstroming te verbeteren zijn gecategoriseerd naar de netwerkservices van GGB. De beschreven maatregelen voor de korte termijn hebben een tijdshorizon van 1-2 jaar waarbinnen deze gerealiseerd zouden kunnen worden:

1. Weefvak Elsloo, maatregel doorstroming: beïnvloeden van de doorstroming

Het weefvak is erg kort wat de capaciteit, en daarmee de doorstroming, niet ten goede komt. De beperkte doorstroming rondom het weefvak is, in de praktijk, minder goed zichtbaar doordat de bron van de file verder stroomafwaarts is gelegen. Het creëren van meer capaciteit ter hoogte van dit weefvak tegelijk met de maatregelen na de toerit Elsloo, is zeker waardevol. Als de doorstroming stroomafwaarts verbeterd, kan het zijn dat het knelpunt/bron van filevorming (en ongevallen) zich stroomopwaarts verplaatst richting weefvak Elsloo. Capaciteitsverruiming is mogelijk door het weefvak te verlengen². Dit kan ook bijdragen aan de verkeersveiligheid.

Een voorstel is om de rijstrookbeëindiging van de parallelbaan te verplaatsen naar een locatie vóór de invoeger van de verbindingsboog vanuit België (A76). Door het stroomopwaarts verplaatsen van de

² ROA 2017: Hoe langer de weefvaklengte, des te hoger is de rijnsnelheid waarbij het weven kan plaatsvinden. De beperktere turbulentie hierdoor heeft een positieve invloed op de weefvakcapaciteit. De capaciteitstoename bij grotere weefvaklengte geldt overigens slechts tot een bepaalde weefvaklengte, omdat bestuurders geneigd zijn hun weefbeweging in de eerste honderden meters van het weefvak uit te voeren.

aanwezige afstreping kan meer lengte en capaciteit gecreëerd worden voor het weefvak (ca. 160 m). In hoeverre de intensiteit van de parallelbaan dit toe laat moet nader onderzocht worden.



Figuur 1: rijstrookbeëindiging parallelbaan HRR

2. Na invoeger Elsloo, maatregel doorstroming: rust in het verkeer & beperken van de instroom

De doorstroming is beperkt na de toerit Elsloo. Het invoegen vanuit de toerit zorgt voor turbulentie en een toename in de intensiteit met filevorming als gevolg. De mogelijkheden om op korte termijn deze doorstroming te verbeteren zijn:

- Rust in het verkeer brengen door deels een doorgetrokken deelstreep te hanteren tussen de rijstroken op de hoofdrijbaan ter hoogte van de invoeger Elsloo. Door de drukte is de linkerrijstrook meer bezet dan de rechterrijstrook. Vaak ziet men het verkeer na het weefvak Elsloo wisselen van de linker- naar de rechterrijstrook. Het voorkomen van deze onnodige turbulentie kan bijdragen aan een betere doorstroming ter hoogte van de invoeger Elsloo.
- Beperken van de instroom door het doseren van het verkeer naar de toerit. Het kruispunt tussen de afrit/toerit Elsloo en de Sanderboutlaan kent in de ochtendspits ook doorstromingsproblemen. In een andere studie naar de kruispunten op het OWN in Elsloo is voor dit kruispunt aangedragen een VRI te plaatsen of een enkelstrooksrotonde te realiseren. Op korte termijn zou een mogelijkheid zijn een tijdelijke situatie te creëren door het plaatsen van een tijdelijke VRI. Het is met een VRI mogelijk de verkeersstroom richting A2 in bepaalde mate te doseren.
- Bevorderen van de instroom: een ander probleem rondom de toerit Elsloo is de lage invoegsnelheid van vrachtverkeer komende vanaf toerit Elsloo. In 2008 heeft RHDHV een onderzoek gedaan naar het, met te lage snelheid, invoegen van vrachtverkeer op de toerit Elsloo. Dit zou gevaarlijke situaties en vertragingen op de hoofdrijbaan tot gevolg hebben. Uit dit onderzoek blijkt dat achter de vrachtwagens colonnevorming optreedt dat bij het invoegen het verkeer op de hoofdrijbaan moet afremmen. Destijds zijn een aantal voorstellen aangedragen die ook meegenomen kunnen worden in het verbeteren van de doorstroming en verkeersveiligheid. Het eerste voorstel is de toerit deels voorzien van twee rijstroken zodat achteropkomend autoverkeer de vrachtwagen kan passeren en in mindere mate een colonne vormt achter de vrachtwagen. Het tweede voorstel is het verlengen van de acceleratielengte van de toerit door het puntstuk te verlengen door middel van een doorgetrokken streep. Deze maatregelen kunnen ook binnen de bestaande asfaltgrenzen gerealiseerd worden.
- Bevorderen van uitstroom: het bevorderen van de uitstroom is mogelijk door de capaciteit van het wegvak te verhogen. Vlak na de toerit volgt de afrit naar VZP Vossedal. De beide puntstukken liggen 1300 m uit elkaar. Het zou een mogelijkheid zijn om hier een weefvak te realiseren door de vluchtstrook op te offeren. Gezien de lengte van het weefvak moet het verlengen van de acceleratielengte voor invoegend verkeer, zoals hierboven beschreven, ook geen probleem hoeven zijn. Een weefvak verhoogt de capaciteit ter plaatse. Bij het optreden van structurele

filevorming stroomafwaarts bestaat de kans op sluipverkeer via de verzorgingsplaats naar afrit MAA.

Met het oog op de groei en de ongevallen die gebeuren ter plekke en verder stroomafwaarts is het nader onderzoeken van de robuustheid van de voorgestelde maatregel(en) waardevol.



3. Invoeger VZP Vossedal, maatregel verhogen verkeersveiligheid:

Het verlengen van de acceleratielengte van de toerit vanuit VZP Vossedal is benodigd om de invoegsnelheid van met name vrachtverkeer te verhogen. Vruchtverkeer voegt regelmatig te vroeg en met te lage snelheid in. Een mogelijkheid is om de invoeger vanuit VZP Vossedal te verlengen door vanuit het puntstuk een doorgetrokken streep te verlengen. Het huidige weefvak heeft hiervoor voldoende lengte.

4. Het wegvak bij de overgang naar het krappe profiel en aanvang van de helling, maatregel verhogen verkeersveiligheid:

De observaties vanuit gedrag en ontwerp brengen een risico in beeld:

Gedrag: Door het smal ogende profiel en het aandeel grote voertuigen kunnen bestuurders geneigd zijn om een lagere snelheid te rijden dan is toegestaan, waardoor onvoorspelbaar gedrag kan ontstaan. Dit kan leiden tot relatief grote onderlinge snelheidsverschillen op de delen waar de maximum toegestane snelheid 130 km/h bedraagt. Er is, met twee rijstroken, een relatief hoog aandeel grote voertuigen en de aanwezige geluidsschermen, weinig uitwijkruimte. Wanneer een zwaar voertuig betrokken raakt bij een conflictsituatie, zal de kans op tijdig ingrijpen relatief klein zijn en zal de impact van het incident relatief groot zijn.

Ontwerp: Het alignement wijzigt van vlak en gestrekt vrij plotseling in een horizontale S-bocht en een steile neerwaartse helling. De eerste bocht (naar rechts) vertoont een sterk nabocht-effect en voldoet niet aan de richtlijnen. Ook niet bij een ontwerpsnelheid van 90 km/u. Weggebruikers rijden de bocht met (te) hoge snelheid in. Langzamer rijdende personenauto's (soms met aanhanger/caravan) of vrachtwagens met aanhanger zorgen voor toename van de snelheidsverschillen. Er bestaat een kans op koersverlies met het risico van flankongevallen en eenzijdige ongevallen.

De aanwezige ontwerpelementen (beide boogstralen $R=500$) voldoen niet aan de richtlijnen bij een V_0 van 120 km/u. Het nemen van maatregelen is hier onoverkomelijk vanuit de verantwoordelijkheid van de wegbeheerder.

Op korte termijn is het aan te bevelen de adviessnelheid van 70 km/u voor voertuigen met aanhanger uit te breiden met een adviessnelheid voor vrachtwagens. Voor het overige verkeer is het instellen van een gereduceerde maximumsnelheid van 100 km/u op het traject absoluut aan te raden. De ontwerpelementen zijn daarbij nog te krap voor 100 km/u en zullen ondersteund moeten blijven met de juiste attentieverhogende maatregelen. In de huidige situatie ontbreekt bij duisternis ook de benodigde boogherkenning door begeleidende verlichting³ in de buitenboog van de tweede boogstraat. In de eerste boog is deze wel aanwezig.

5. *Wegvak tussen VZP Vossedal en Afrit Meerssen, maatregel doorstroming en verkeersveiligheid: Attentieniveau verhogen*

Verkeerssignaling (VKS) is niet aanwezig op het wegvak tussen VZP Vossedal en het spoorviaduct nabij afrit A79. Het toepassen van verkeerssignaling leidt tot reductie van ongevallen. Als de groei op het wegvak doorzet zal het aantal momenten dat file gaat ontstaan toenemen en daarbij ook het aantal daaraan gerelateerde ongevallen. VKS leidt daarnaast tot een toename van de capaciteit van circa 5%.

Het verlengen van de signalering is dan ook een maatregel waarmee, afhankelijk van de ontwikkeling van filevorming en ongevallen, op korte danwel middellange termijn rekening kan worden gehouden.

Welke maatregelen zijn op lange termijn mogelijk effectief ter duurzame verbetering van de bereikbaarheid en verkeersveiligheid op HRR?

1. *Weefvak Elsloo, maatregel doorstroming - herverdelen verkeerstromen.*

De doorstroming rondom het weefvak kan mogelijk verbeterd worden door het herverdelen van verkeerstromen. De afrit Elsloo stroomopwaarts verplaatsen is een mogelijkheid om nader te onderzoeken. Door de afrit naar de parallelbaan te verplaatsen verdeelt het verkeer zich vóór knooppunt Kerensheide. De afrit kruist ongelijkvloers de verbindingsboog A76 België en sluit aan op het OWN-Napoleonsbaan. Een nadeel hiervan is dat het waarschijnlijk ontwerp technisch nog niet zo eenvoudig is om ook het verkeer vanuit België te faciliteren via deze aansluiting. Dit verkeer zou dan een afrit eerder moeten afslaan. Het voordeel is dat het huidige weefvak een invoeger wordt en dat ter plekke een lagere intensiteit op de hoofdrijbaan ontstaat.

2. *Na invoeger Elsloo, maatregel doorstroming - optimaliseren invoegen*

Het aanpassen of verplaatsen van de toerit Elsloo is niet heel kansrijk. Verplaatsing leidt tot meer verkeer in de kernen en lost het capaciteitsvraagstuk niet op. Het aanpassen van de steile helling van de toerit is alleen mogelijk als ruimte beschikbaar komt door het verplaatsen van de afrit (zie vorige punt). De snelheid van invoegend vrachtverkeer kan hierdoor toenemen wat de doorstroming en verkeersveiligheid rondom de invoeger ten goede komt.

3. *Invoeger VZP Vossedal, maatregel verhogen verkeersveiligheid:*

Bij een herinrichting van de VZP zou voorzien moeten worden in de benodigde acceleratielengte.

4. *Het wegvak bij de overgang naar het krappe profiel en aanvang van de helling, maatregel verkeersveiligheid:*

³ Uitvoering in relatie tot natuur bezien.

Onbekend is waarom de A2 zich op dit punt in twee separaat gelegen rijbanen splitst en met dergelijke krappe opeenvolgende boogstralen⁴. Aangezien ontwerptechnisch het alignment niet past bij de maximumsnelheid is het te overwegen het horizontale alignment op termijn aan te passen zodoende dat de overgang van een ruim naar een krap profiel en de steile helling meer in overeenstemming komt.

5. *Wegvak tussen VZP Vossedal en Afrit Meerssen*

Vooralsnog zijn op dit wegvak geen aanvullende maatregelen op lange termijn voorzien om de huidige problematiek aan te pakken.

2.2 A2 HRLinks: conclusie & aanbevelingen

Wat is de mogelijk oorzaak van de toename in ongevallen op de HRL?

Uit de ongevallenanalyse is gebleken dat het aantal ongevallen sinds anderhalf jaar sterk is toegenomen. Vanuit de politieregistratie is af te leiden dat het plotseling remmen vaak aanleiding is geweest van het ongeval, vaak met meerdere betrokken partijen. Het overgrote deel van de ongevallen vindt plaats tijdens de spitsperioden en dan met name de avondspits. Op de kop van de Kruisberg is het aantal ongevallen het hoogst en dit neemt stroomopwaarts af (helling af).

De oorzaak van de ongevallen kan gezocht worden in een combinatie van factoren. Het gestelde in het Kader verkeersveiligheid: *“Een snelheidsterugval van > 20 km/uur en/of onvoldoende zichtlengte leidt tot onverwachte snelheidsverschillen bij weggebruikers, onnodige inhaalmanoeuvres en daarmee tot een langdurig verkeersveiligheidsrisico (kop-staart ongevallen, inhaalongevallen)”* is hier van toepassing.

De verkeersveiligheidsaudit gaat in op een deel van deze problematiek veroorzaakt door het ontwerp en gedrag. De rijstrookbeëindiging is door de combinatie van horizontale en verticale bogen onvoldoende tijdig zichtbaar en is niet volledig te overzien. Naast de te korte zichtlengte zijn de optredende snelheidsverschillen bergop een tweede factor. Hiervoor is een derde rijstrook aangelegd. Deze heeft tot gevolg dat het autoverkeer (bekend met de situatie) bergop op de 1e rijstrook versneld tot 130 km/u of meer. Verkeer op de 2^e en 3^e rijstrook heeft een lagere snelheid. Deze snelheid daalt verder als vrachtverkeer moet uitwijken voor invoegend vrachtverkeer vanuit toerit Meerssen of de VZP.

Deze factoren waren al vele jaren aanwezig echter leidden zij in voorgaande jaren niet tot opvallende ongevalconcentraties. De oorzaak hiervoor is gelegen in de groei van het verkeer na de opening van de tunnel. Dit zorgt ervoor dat het aantal ongevallen is gestegen. Daar waar tijdens de spitsperioden, in de verkeerstroom, voor de opening van de tunnel nog voldoende ruimte aanwezig was, is deze door de groei niet meer beschikbaar. Het is niet onderzocht of de hiaten in de verkeerstroom, welke ontstonden door de VRI bij Europaplein, bijdroegen aan een lager aantal ongevallen dan nu. De verkeerssituatie is door de herinrichting rondom de tunnel dusdanig veranderd dat de situatie niet meer vergelijkbaar is.

De groei van het verkeer is de hoofdoorzaak van de optredende filevorming rondom de rijstrookbeëindiging op de kop van de Kruisberg. De optredende filevorming is vervolgens de hoofdoorzaak van de ongevallen. Er is ná de rijstrookbeëindiging te weinig capaciteit om de intensiteit tijdens de spits te verwerken. Er treedt daardoor plotseling file op met abrupt remgedrag. Dit heeft met name kop-staart botsingen tot gevolg op het wegvak na de rijstrookbeëindiging. Daarmee is de vergevingsgezindheid van de situatie ter hoogte van de rijstrookbeëindiging verder afgenomen en het risico op ongevallen vlak voor en rondom de rijstrookbeëindiging vergroot. De groei en daarmee de aanwezigheid van meer (grote) voertuigen op de rechterrijstrook leidt tot minder uitwijkruimte. De terugslag van de file die ontstaat direct ná de rijstrookbeëindiging zorgt voor het plotseling verkleinen van hiaten in de verkeerstroom. Het verkeer op de linkerrijstrook, dat vóór de rijstrookbeëindiging (vaak

⁴ Mogelijk voortkomend uit de richtlijnen tijdens de aanleg

met hoge snelheid) wilt invoegen naar de middelste rijbaan, komt hierdoor in de knel. Flank en kop-start ongevallen zijn het gevolg. Het slechte zicht op het einde van de rijstrookbeëindiging speelt ook mee. De ongevallen stroomopwaarts (bergaf) zijn in veel gevallen een indirect gevolg van de terugslag van de filevorming bij de rijstrookbeëindiging op de kop van de Kruisberg.

Wat is de oorzaak van de filevorming HRL in de avondspits?

Op het wegvak vóór toerit Meerssen is de I/C in de avondspits 0,70. Na de rijstrookbeëindiging stijgt de I/C bij twee rijstroken tot 0,8. De toerit Meerssen zorgt voor de toename van verkeer welke niet meer in voldoende mate op de twee rijstroken afgewikkeld kan worden. Dit in combinatie met bovenstaande factoren leidt tot plots remmen en filevorming.

Wat is het toekomstbeeld voor de doorstroming op het wegvak?

In de toekomst zal de I/C verhouding na de rijstrookbeëindiging nog meer onder druk komen te staan. De intensiteiten van de ochtendspits zijn momenteel niet veel lager dan de avondspits. Bij een beperkte groei zal deze problematiek ook optreden in de ochtendspits. De filevorming zal daarbij meer regulier van aard worden.

Welke elementen in het huidige wegbeeld of wegontwerp op HRL voldoen niet aan de richtlijnen?

Vanuit de verkeersveiligheidsaudit en de toets op Human Factors zijn voor HRL diverse tekortkomingen gesignaleerd. Hier volgt een opsomming van de meest kritieke locaties voor HRL van zuid naar noord. Een volledige lijst van locaties en hmp is opgenomen in hoofdstuk 2.

1. Invoeger brandstofverkooppunt: zicht en lengte van de invoeger onvoldoende;
2. Wegvak tussen invoeger A79 en invoeger VZP: de vluchtstrook ontbreekt grotendeels;
3. Rijstrookbeëindiging: inleiding en zicht op rijstrookbeëindiging voldoen niet, capaciteit voldoet niet;
4. Uitvoeger Elsloo: vluchtstrook ontbreekt en lengte uitvoeger is onvoldoende;
5. Afrit Urmond: overgang spitsstrook en uitvoeging is risicovol;

Welke maatregelen kunnen op korte termijn genomen worden ter verbetering van de situatie op HRL?

De beschreven maatregelen korte termijn hebben een tijdshorizon van 1-2 jaar waarbinnen deze gerealiseerd zouden kunnen worden:

1. Invoeger brandstofverkooppunt, maatregel verhogen verkeersveiligheid:

Het wigvormig deel van de invoeger van het brandstofverkooppunt is te kort (50 m i.p.v. 100 m).

Daarnaast is het zicht en de acceleratielengte van de invoeging onvoldoende.

Een andere uitvoering van de invoeger inclusief geluidschermen had mogelijk meer zicht en acceleratielengte kunnen geven aan de invoeger. Het op korte termijn verlengen van het puntstuk met een doorgetrokken lijn kan zorgen voor betere geleiding van het invoegende verkeer en het maken van meer invoegsnelheid.

2. Wegvak tussen invoeger A79 en invoeger VZP, maatregel verhogen verkeersveiligheid:

Door de aanwezige viaducten en geluidschermen is er nagenoeg geen vluchtstrook aanwezig. Op korte termijn is het niet mogelijk deze constructies aan te passen. Over de lengte van de invoeger vanuit de VZP Kruisberg ontbreekt momenteel ook de vluchtstrook. Direct naast de rijbaan is een diepe greppel gelegen. De ruimte, die nu in gebruik is voor afwatering, kan als vluchtstrook worden ingericht. De afwatering kan dan op een technisch andere manier vormgegeven worden. Indien dit niet op korte termijn gerealiseerd wordt, moet in ieder geval de diepe greppel als obstakel op korte termijn afgeschermd worden.

3. Rijstrookbeëindiging, maatregel doorstroming en verhogen verkeersveiligheid:

Verkeersveiligheid: faciliteren samenvoegen

De locatie en uitvoering van de samenvoeging behoeft verbetering. Hoewel de locatie van de rijstrookbeëindiging vanuit het accelereren van vrachtverkeer⁵ op een redelijk juiste locatie lijkt te zijn gepositioneerd kan de rijstrookbeëindiging onvoldoende tijdig geïdentificeerd worden. De maatgevende zichtlengte voor zicht op een rijstrookbeëindiging is, bij V_0 120 km/u, 345 m (tabel 5.8 ROA). Door de ruimtelijke boog (horizontale boog in combinatie met bolle boog) is het einde van de afstreping niet tijdig te overzien. De rijstrookbeëindiging stroomopwaarts verplaatsen is niet mogelijk gezien de snelheid van het vrachtverkeer ter plaatse. De beëindiging stroomafwaarts verplaatsen is op korte termijn ook niet haalbaar vanwege ruimtegebrek.



onjuiste locatie verdrijfpijlen



zicht op rijstrookbeëindiging

Er zijn enkele maatregelen op korte termijn mogelijk om de inleiding en zichtbaarheid van de rijstrookbeëindiging te verbeteren:

Inleidende pijlmarkering: de inleidende pijlen zijn bij een overlaging van het wegdek tussen 2013 en 2014 niet op de juiste afstanden voor de afstreping teruggeplaatst. Dit moet hersteld worden conform richtlijn. **Bebording:** de inleidende bebording kan aangevuld worden met een waarschuwing voor filevorming.

⁵ Rijstrookbeëindiging: bij beëindiging van een lange en/of steile verticale opgaande helling: de extra (inhaal)strook die ten gevolge van de grote snelheidsverschillen bij een lange en/of steile verticale rechtstand werd toegevoegd, kan worden beëindigd zodra de snelheidsterugval van het vrachtverkeer weer kleiner is dan 20 km/u.

Verlichting: de discontinuïteit kan met aanvullende verlichting beter ingeleid worden. De eerste lichtmast staat pas bij de aanvang van de afstreping.

Maatregelen doorstroming: de capaciteit is na de rijstrookbeëindiging tijdens de spits onvoldoende. Maatregelen die op korte termijn genomen kunnen worden om de doorstroming te verbeteren zijn:

- Rust in het verkeer
- Beïnvloeden van de snelheid
- Verminderen verkeersvraag (SFR)

Rust in het verkeer:

Door het instellen van een maximumsnelheid van 100 km/u tussen spoorviaduct (hmp 252,2 aansluitend op de huidige 100 km/u) en hmp 248,4.

Het combineren van voertuigen met een maximumsnelheid 130 km/u en vrachtverkeer met een gemiddelde snelheid van 50 á 60 km/u (invoegend en uitwijkend) is risicovol. Door een lagere maximumsnelheid te hanteren worden in de helling de snelheidsverschillen kleiner. Het wisselen van rijstrook (uitwijken voor langzaam verkeer) wordt daarmee minder risicovol. Door een lagere maximumsnelheid te hanteren kunnen ook de snelheidsverschillen rondom de rijstrookbeëindiging afgevlakt worden. In remsituaties is, met een volgafstand met 100 km/u, de situatie beter beheersbaar en daardoor minder risicovol⁶. Of het toepassen van venstertijden voor de reductie van de maximumsnelheid naar 100 km/u acceptabel zijn moet nader onderzocht worden.

Beïnvloeden van de snelheid & verhogen verkeersveiligheid:

Vergelijkbaar aan HRR is het advies om verkeerssignalering te plaatsen. De situatie met onvoldoende capaciteit zal voorlopig nog aanwezig zijn en filevorming zal in de toekomst nog regelmatig voorkomen. Door verkeerssignalering neemt het aantal ongevallen af en de capaciteit van een wegvak kan toenemen. De verkeerssignalering waarschuwt het achteropkomende verkeer tijdig voor een snelheidsreductie. Bij een eventueel ongeval kan het tevens ondersteunen in het veilig en snel afsluiten van wegvakken. Aangeraden wordt om de signalering te plaatsen op het gehele wegvak waar nu signalering ontbreekt; vanaf het spoorviaduct (hmp 252,2) tot aan Vossedal.

Verminderen verkeersvraag (beïnvloeden vervoersvraag):

De groei in het verkeer leidt in de toekomst op meer locaties in Limburg tot bereikbaarheids- en daarmee gepaard gaande verkeersveiligheidsknelpunten. Andere manieren van reizen en werken zullen blijvend gestimuleerd moeten worden zodoende de pieken af te vlakken. Vanuit Maastricht Bereikbaar is gewerkt aan de werkgeversaanpak. Ook is een snelfietsroute gerealiseerd tussen Maastricht en Beek. Het is belangrijk dat deze "anders reizen" initiatieven vanuit alle overheden gestimuleerd en geïnitieerd worden en blijven.

4. Uitvoeger Elsloo: vluchtstrook ontbreekt en lengte uitvoeger is onvoldoende

Het wigvormig deel van de uitvoeger Elsloo is te kort (75 m i.p.v. 100 m). Mogelijk is dit een gevolg van het krappe dwarsprofiel van de uitvoeging. Dit leidt momenteel niet tot onoverkomelijke problemen. Het lijkt echter mogelijk het wigvormig deel van de uitvoeging met markering te verlengen. De deceleratielengte van de afrit is daarbij ruim voldoende. Nadeel is echter dat tijdens de avondspits filevorming optreedt op de afrit welke regelmatig terugslaat richting puntstuk. In de audit is op deze locatie aangeduid dat de geleiderail op de boogbrug op de juiste stijfheid gecontroleerd moet worden.

⁶ CIA: Bij grote drukte zullen bestuurders om van strook te wisselen tijdelijk een relatief kleine ruimte accepteren. Maar na de strookwisseling zullen zij de afstand ten opzichte van de voorligger weer willen laten toenemen. Dit geschiedt door aanpassing van de snelheid. Dit leidt bij het bereiken van de capaciteit tot grote snelheidsreducties en uiteindelijk tot congestie.

5. Afrit Urmond: overgang spitsstrook en uitvoeging onjuist vormgegeven

De vormgeving ter hoogte van de dubbele uitvoeging afslag Urmond en het begin van de spitsstrook wijkt af van *figuur A.3 Ontwerp en inrichting spitsstroken* (zie figuur 1 en 2). De rijstrookbeëindiging in de dubbele afslag is niet conform figuur A.3 aanwezig. In feite is er nu een taper gekoppeld aan het begin van een spitsstrook.

ROA: Een taperuitvoeging is onwenselijk vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid. Een taperuitvoeging mag alleen worden toegepast bij divergentiepunten in aansluitingen wanneer aangetoond wordt dat er nooit terugslag van niet, of slecht afstromend verkeer ontstaat;

Op de afrit ontstond in het verleden vaak terugslag vanuit de aansluiting van de afrit op de kruising met de Urmonderbaan. Door de nieuwe verkeerslichten is de doorstroming verbeterd maar het blijft een drukke afrit en het risico op terugslag blijft bestaan. Doordat geen rijstrookbeëindiging is toegepast op de linkerrijstrook van de afrit (conform figuur A.3) is het mogelijk dat het verkeer zich bij file opstelt op de linkerrijstrook van de afrit met terugslag tot op de doorgaande rijstrook (welke hier over gaat in de spitsstrook) tot gevolg. Er is weinig zicht op dit wachtende verkeer vanuit de doorgaande spitsstrook. Verkeer kan met hoge snelheid op de wachtrij inrijden.

Daarbij is in 2016 de bewegwijzering aangepast waardoor de “rugdekking” van het weefvak permanent is komen te vervallen. De lamellen zijn verwijderd en er zijn drie rechtdoorgaande (permanente) rijstroken gecreëerd.

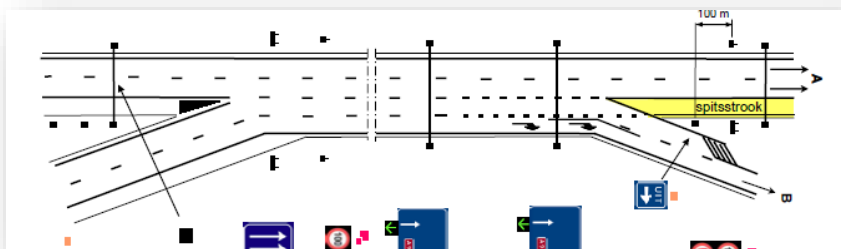


bewegwijzering 2016



bewegwijzering 2018

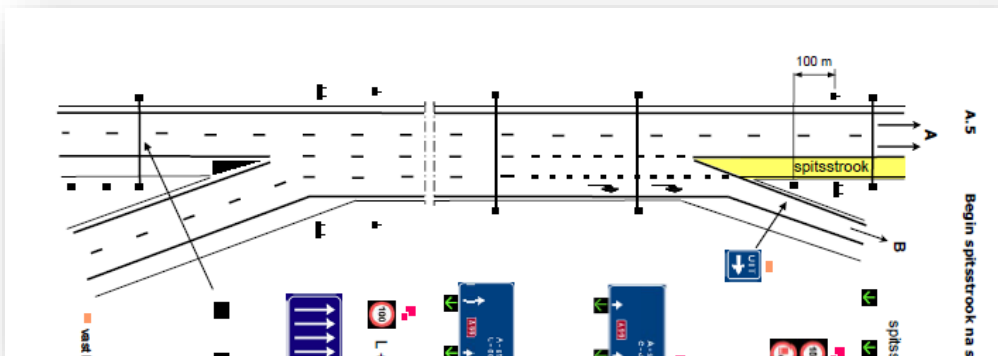
De rijstrookbeëindiging van figuur A.3 kan op korte termijn worden toegevoegd, echter bij filevorming op de rechtersrijstrook van de afrit zal het verkeer op de linkerrijstrook van de afrit (die wordt beëindigd) alsnog stil komen te staan. Op korte termijn moet onderzocht worden of het uitvoegen ook met één rijstrook plaats kan vinden (conform figuur A.5 van het handboek, zie figuur 3) met een opdikkende uitvoeging na het puntstuk.



Figuur 2: figuur A.3 Ontwerp en Inrichting Spitsstroken 2013



Figuur 3: huidige situatie uitvoering Urmond



Figuur 4: figuur A.5 Ontwerp en Inrichting Spitsstroken 2013

Welke maatregelen zijn op lange termijn mogelijk effectief ter duurzame verbetering van de bereikbaarheid en verkeersveiligheid op HRL?

1. *Wegvak tussen invoeger A79 en invoeger VZP, maatregel verhogen verkeersveiligheid en doorstroming - optimaliseren invoegen*

Door de diverse kunstwerken is de aanleg van een volledige vluchtstrook zeer kostbaar. Het ontbreken van een vluchtstrook op een congestiegevoelig wegvak vermindert de robuustheid en de betrouwbaarheid van het betreffende wegvak en het netwerk. Bij een incident is voor hulpdiensten geen ruimte aanwezig om de file te passeren. Daarnaast kan verkeer bij een incident niet over de vluchtstrook worden afgewikkeld waardoor de duur van de congestie toeneemt.

Een mogelijkheid is het onderzoeken óf en hoeveel ruimte gewonnen kan worden door de geleiderail te integreren in de geluidschermen.

Het tankstation is niet gekoppeld aan een verzorgingsplaats en biedt onvoldoende parkeerplaats. De verzorgingsplaats Kruisberg is verderop gelegen in de helling. Voor de rust in het verkeer, de verkeersveiligheid en het voorzieningenniveau is het in de toekomst verplaatsen en combineren van het brandstofverkooppunt en de verzorgingsplaats een duurzame oplossing.

De toerit Meerssen zorgt momenteel voor een toename in de verkeerstroom waardoor de I/C-verhouding na de invoeger, bij de rijstrookbeëindiging, hoger wordt dan 0,8. In het verleden is eerder gesproken over het afsluiten van toerit Meerssen als de aansluiting met de Beatrixhaven gerealiseerd was. Echter het afsluiten betekent dat het verkeer verder stroomopwaarts er al bij komt. Dit verandert niets aan de doorstroming. Een andere mogelijkheid is om de toerit af te sluiten voor zwaar vrachtverkeer. Met name het invoegen van vrachtwagens vanaf de toerit veroorzaakt turbulentie in het verkeer op de helling. De invoegsnelheid ligt laag, circa 50 km/u. Hierdoor ontstaan nog grotere snelheidsverschillen op de helling. Het wegnemen van deze verstoringen draagt bij aan een rustiger verkeersbeeld en een lager verkeersveiligheidsrisico.

2. *Rijstrookbeëindiging: maatregel verhogen verkeersveiligheid en doorstroming - optimaliseren invoegen*

De capaciteit maximaliseren op dit punt is minder eenvoudig door het ruimtegebrek. Op basis van een netwerkstudie en bijgestelde prognoses zijn maatregelen aan te dragen die de doorstroming op het wegvak en de bereikbaarheid van Zuid-/Midden-Limburg ook op de lange termijn faciliteren. Vanaf de rijstrookbeëindiging is er een vluchtstrook aanwezig. Een mogelijkheid is te onderzoeken of de aanleg van een spitsstrook uitvoerbaar is.

3 Resumé

De opening van de KWA-tunnel in 2016 heeft een verkeersaantrekkende werking gehad en heeft geleid tot een toename in het gebruik van de (inter)nationale route. Naast een forse verbetering van de doorstroming op de A2 heeft de aanleg van de tunnel ook enkele nadelige effecten. Zo is de doorstroming en de verkeersveiligheid op het noordelijk gelegen wegvak (Kerensheide – Kruisdonk en vice versa) van de A2 afgenomen.

Er zijn, zoals beschreven, diverse korte termijn maatregelen wenselijk en mogelijk om de doorstroming en verkeersveiligheid op het wegvak Kerensheide - Kruisdonk op korte termijn te verbeteren. Het werkelijke effect van deze maatregelen moet nog nader onderzocht worden.

Wij verwachten dat de ondervonden problematiek (in beide rijrichtingen) in de toekomst zal toenemen, ervan uitgaande dat de groei van het verkeer doorzet. Om tijdig te kunnen anticiperen op deze problematiek is het belangrijk de verwachte problemen goed in kaart te brengen. Als gevolg van de toename van verkeer en het ontstaan van filevorming hierdoor, zal de omvang van materiële schade, veroorzaakt door ongevallen (incl. letselschade), toenemen. Ook zal, als gevolg van de verslechtering van de bereikbaarheid, de economische schade voor de regio Zuid- en Midden Limburg (en verder) oplopen.

In de volgende tabel zijn alle genoemde maatregelen uit de in deze conclusie gedane aanbevelingen en de verkeersveiligheidsaudit opgenomen. De aanbevelingen vanuit de audit zijn voorzien van het corresponderend nummer van de bevindingen (B1, B2 etc.).

| Maatregelen A2 Kerensheide - Kruisdonk | | | | | | | | |
|---|---------------|----|--|--|---|--|---|---|
| Aspect | Rijrichting | nr | Locatie | Probleem | Oplossing | Maatregel korte termijn | Maatregel lange termijn | Relatie met |
| Algemeen | Gehele wegvak | 1 | | Sterk variërend wegbeeld, afleiding en verminderd concentratie | Streven naar sober, eenduidig wegbeeld | B2. Verwijderen overbodige/tijdelijke bebording | B1. visueel inleiden krap profiel, uniformiteit in anti-verblindingschermen | |
| | Rechts | 2 | | Toename in het aantal ongevallen tijdens de spitsperiodes op HRR in november 2018. | | Nader onderzoek naar het gebruik van het wegvak in 2018 kan meer duidelijkheid geven over de mogelijke aanleiding en aanpak van deze ongevallen. | | |
| Doorstroming | Rechts | 3 | km 242.5 - weefvak Elsloo | Weefvak is te kort, lagere capaciteit, mindere doorstroming | Verlengen weefvak of amoveren uitvoeging Elsloo | Het weefvak verlengen door de rijstrookbeëindiging van de parallelbaan voor de invoeging vanuit België te positioneren. | Verplaatsen uitvoeging Elsloo naar parallelbaan | nr. & B3 |
| | | 4 | km 244, invoeging Elsoo | Capaciteit onvoldoende | Rust in het verkeer Beperken van de instroom Bevorderen van uitstroom: | Een doorgetrokken deelstreep te hanteren tussen de rijstroken op de hoofdrijbaan. Met een VRI mogelijk de verkeersstroom richting A2 in bepaalde mate doseren. De toerit deels voorzien van twee rijstroken zodat achteropkomend autoverkeer de vrachtwagen kan passeren en in mindere mate een colonne vormt. Een weefvak realiseren tussen invoeging Elsloo en uitvoeging VZP Vossedal door de vluchtstrook op te offeren. Onderzoek naar het effect en robuustheid maatregelen. | Aanpassen helling toerit als uitvoeging Elsloo verplaatst wordt. Regionale netwerkstudie | |
| | Rechts | 5 | Wegvak tussen VZP Vossedal en Afrit Meerssen | Verdere afname van doorstroming en verkeersveiligheid | beïnvloeden snelheid en attentieniveau verhogen | Plaatsen verkeerssignalering | | |
| | Links | 6 | Wegvak tussen toerit A79 en Afrit MAA/Ulestraten | Verdere afname van doorstroming en verkeersveiligheid | beïnvloeden snelheid en attentieniveau verhogen | Plaatsen verkeerssignalering | | |
| | Links | 7 | km 149.9 - 149.6 rijstrookbeëindiging | Onvoldoende capaciteit na rijstrookbeëindiging, filevorming ongevallen | Rust in het verkeer Beïnvloeden van de snelheid Verminderen verkeersvraag | Instellen 100 km/u, verkeerssignalering, regionaal mobiliteitsmanagement. Netwerkstudie prognoses en maatregelen naar het instant houden bereikbaarheid regio | bijv. Spitsstrook | |
| Horizontaal alignement | Rechts | 8 | km 249,5 knik | Opeenvolging van te krappe boogstralen | Aanpassen gebruik aan wegbeeld | B6 - Verlagen maximumsnelheid naar 100 km/u. Adviesnelheid instellen ook voor vrachtverkeer. Verlichting bijplaatsen 2e boogdetectie | B6 - Zoeken naar een balans tussen wegbeeld, alignement en maximumsnelheid. | |
| Dwarsprofiel | Links | 9 | km 252.6 viaduct Kruisdonk km 252.25 spoorbrug, km 251,0 viaduct fietstunnel | Vluchtstrook ontbreekt op kunstwerken | Ruimte creëren voor meer robuustheid | B8, B9, B12 - Onderzoeken of de geleiderail geïntegreerd kan worden in geluidscherm | | |
| | | 10 | km 250,0- 250,4 weefvak VZP | Vluchtstrook ontbreekt langs weefvak | Ruimte creëren voor meer robuustheid | B14 - onderzoek of derde rijstrook opweegt tegen geen vluchtstrook | Mogelijkheden onderzoeken voor de aanleg van één verzorgingsplaats met brandstofverkooppunt langs tracé en herstel vluchtstrook | B10, B11, B12, B15 |
| | | 11 | km 149.9 - 149.6 invoeging VZP | Vluchtstrook ontbreekt langs invoeging, greppel aanwezig | Obstakel afschermen en/of ruimte creëren voor meer robuustheid | Greppel vervangen door vluchtstrook of greppel afschermen B15 - onderzoek of derde rijstrook opweegt tegen geen vluchtstrook | Greppel vervangen door vluchtstrook. Mogelijkheden onderzoeken voor de aanleg van één verzorgingsplaats met brandstofverkooppunt langs tracé en herstel vluchtstrook | |
| | | 12 | km 250.1 - 248.7 | Kantopsluiting voor geleiderail | Opheffen obstakel | Verwijderen kantopsluiting in gootconstructie. | | B10, B11, B12, B14 |
| | | 13 | km 243,5 boogbrug | Vluchtstrook ontbreekt op kunstwerken | Attentie verhogen einde vluchtstrook | B18 - Plaatsen bebording BB04, checken stijfheid geleiderail | | |
| Knooppunten en aansluitingen | Rechts | 14 | km 243.0 uitvoeging Elsloo | Te korte deceleratielengte en krappe boog afrit | Attentieverhogen en verplaatsing afrit | B3 - bochtschilden en verlichting aanpassen en begroeiing snoeien. | | |
| | | 15 | km 245.1 - weefvak bij VZP Vossedal | Te korte acceleratielengte | Hogere invoegsnelheid realiseren | B4 - puntstuk van weefvak verlengen met een dubbele doorgetrokken streep | Herinrichting lengteprofiel invoeging VZP | doorstroming kruispunt OWN en korte weefvak |
| | | 16 | km 247.8 - Invoeging bus. | Ontbrekende bebording invoeging bus | Aanbrengen bebording | B5 - De invoeging voor de bussen uitvoeren met de vereiste bebording en markering conform de vigeren richtlijn "bus op vluchtstrook". | | |
| | Links | 17 | km 252.6 invoeging A79 | Invoeging eindigt tegen geleiderail | Attentie verhogen en aanpassen inrichting | B8 -door bebording en markering de risico's mitigeren. | | |
| | | 18 | km 251.3 invoeging Brandstofverkooppunt | Te korte acceleratielengte en zicht op invoeging ontbreekt | Creëren langere acceleratielengte | Verlenging puntstuk met doorgetrokken streep. | B11 - Toerit brandstofverkooppunt Kruisberg meer zicht op de invoeging creëren door aanpassing van het lengteprofiel van de toerit Mogelijkheden onderzoeken voor de aanleg van één verzorgingsplaats met brandstofverkooppunt langs tracé | B10, B12, B14, B15 |
| | | 19 | km 251.0 invoeging Brandstofverkooppunt | Invoeging eindigt tegen geleiderail | Attentie verhogen en aanpassen inrichting | B12 - door bebording en markering de risico's mitigeren. | | |
| | | 20 | km 250.7 - 250.1 invoeging Meerssen | Vrachtverkeer op toerit kan helling op onvoldoende snelheid maken om veilig in te voegen | Rust in het verkeer - verminderen snelheidsverschillen | B13 - Aanbevolen wordt de maximum snelheid te beperken en nader onderzoek naar de inrichting van de rechter rijstrook van de hoofdrijbaan als kruipstrook. Onderzoek naar het afsluiten van toerit Meerssen voor zwaar vrachtverkeer. | | |
| | | 21 | km 149.9 - 149.6 rijstrookbeëindiging | Onvoldoende zicht op afstreping, gevaarlijk ritgedrag | Rust in het verkeer - verminderen snelheidsverschillen | B17 - Verlagen van de maximum snelheid, verdrijfpijlen juist aanbrengen. Verlichting bijplaatsen, attentieverhoging filevorming door verkeerssignalering | | |
| | | 22 | km 243,5 invoeging Elsloo | Lengte uitvoeging te kort | Verlengen uitvoeging | B19 - Verlengen wigvormig deel | | |
| | | 23 | km 240,2 - 240.9 begin spitsstrook | Onjuiste vormgeving spitsstrook | Aanpassen vormgeving | B21 - wijzigen vormgeving conform fig. A5 "Ontwerp en inrichting spitsstroken". Onderzoeken of dit mogelijk is qua capaciteit. | Uitvoeren 2x3 | |
| Markering, bebording, bebakening en verlichting | Rechts | 24 | km 251.65 | Onduidelijke bewegwijzering | Reduceren informatie | B7 - Bewegwijzering aanpassen langs autosnelwegen conform tabel 1.3 in CROW 322. | | |
| | Links | 25 | km 252.18 | Tekst op blauwe aanwijzingsbord is klein | Aanpassen informatie | Toepassen geschikte bebording. | B10 - Mogelijkheden onderzoeken voor de aanleg van één verzorgingsplaats met brandstofverkooppunt langs tracé | |
| | | 26 | km 241,0 aanvang weefvak Urmond | Verkeerd interpreteren aanvang weefvak | Aanpassen bewegwijzering | B20 - positie aanpassen bewegwijzering op portaal. | | |

RAPPORT

Ongevallenanalyse A2 Kerensheide- Kruisdonk v.v.

Klant: Rijkswaterstaat Zuid-Nederland, district Zuid-Oost

Referentie: BG2458TP1402_F02

Status: F02/Finale versie

Datum: 14 februari 2019



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Ongevallenanalyse A2 Kerensheide-Kruisdonk v.v.

Ondertitel:
Referentie: BG2458TP1402_F02
Status: F02/Finale versie
Datum: 14 februari 2019
Projectnaam: Analyse A2
Projectnummer: BG2458
Auteur(s): Deborah Bekkers

Opgesteld door: Deborah Bekkers

Gecontroleerd door: Albert Erhardt

Datum/Initialen: 14 februari 2019

Goedgekeurd door: Albert Erhardt

Datum/Initialen: 14 februari 2019

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Ongevallenanalyse A2 Kerensheide Kruisdonk en v.v. | 4 |
| 1.1 | Totaaloverzicht 2014-2018 | 5 |
| 2 | Verschuivingen van het ongevallen beeld 2008-2018 | 10 |
| 2.1 | Ongevallen HR-Rechts 2014-2018 | 10 |
| 2.1.1 | UDLS-data mei-november 2018 | 11 |
| 2.1.2 | Detail analyse HRR per periode | 12 |
| 2.2 | Ongevallen HR-Links 2014-2018 | 15 |
| 2.2.1 | UDLS-data mei-november 2018 | 15 |
| 2.2.2 | Nadere analyse ongevallen HRL op basis van politieregistratie | 16 |
| 2.2.3 | Detail analyse HRL per periode | 18 |
| 3 | Resumé ongevallenanalyse | 20 |

Bijlagen

Bijlage 1: Analyse ongevallen 2008- aug 2018 A2 Kerensheide-Kruisdonk v.v.

| | |
|-------|---|
| A1.1 | Ongevallen naar aard ongeval - Links |
| A1.2 | Ongevallen naar aard - Rechts |
| A1.3 | Ongevallen per maand - Links |
| A1.4 | Ongevallen per maand – Rechts |
| A1.5 | Ongevallen naar tijdsperiode – Links |
| A1.6 | Ongevallen naar tijdsperiode – Rechts |
| A1.7 | Ongevallen naar werkdag/weekdag – Links |
| A1.8 | Ongevallen naar werkdag/weekdag – Rechts |
| A1.9 | Ongevallen naar weersgesteldheid – Links |
| A1.10 | Ongevallen naar weersgesteldheid – Rechts |
| A1.11 | Ongevallen naar lichtgesteldheid – Links |
| A1.12 | Ongevallen naar lichtgesteldheid – Rechts |

Context:

Waar de ongevalanalyse te plaatsen in het gehele onderzoek naar het functioneren van wegvak A2 Kerensheide-Kruisdonk?

Deze analyse in combinatie met de analyse van de doorstroming op de wegvakken maken deel uit van de inventarisatiefase en geven een gedetailleerd beeld van de ervaren problematiek op het wegvak. Het onderzoek naar de achterliggende *oorzaken* van de ervaren problematiek wordt uitgevoerd in de volgende fase, namelijk de analyses van de vormgeving en het gebruik van het wegvak.

| AANPAK ONDERZOEK | INVENTARISATIE | ANALYSE | CONCLUSIE |
|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Inleiding onderzoeksopzet | 0800-meldingen Interviews WIS | Gebruik: <i>Data-analyse</i> | Conclusie oorzaken & aanbevelingen Korte en lange termijn maatregelen |
| | Ongevallenanalyse | Vorm: <i>Verkeersveiligheidsaudit</i> | |
| | File-analyse | Gedrag: <i>Gedragsanalyse</i> | |

1 Ongevallenanalyse A2 Kerensheide Kruisdonk en v.v.

Voor het onderzoek naar de oorzaken en mogelijke maatregelen om de verkeersveiligheid en de doorstroming op het wegvak A2 Kerensheide-Kruisdonk v.v. te vergroten is begonnen met het in kaart brengen van het probleem. Door middel van een ongevallenanalyse van de A2 is per rijrichting gekeken naar de exacte locatie en aard van de ongevallen (op hectometer niveau). Deze analyse leidt tot hypothesen welke middels de aanvullende analyses (vormgeving & gebruik) nader onderzocht zijn.

De geanalyseerde drie ongeval-perioden zijn: vóór, tijdens en na de bouw van de KWA tunnel. De infrastructuur aan de uiteinden van het te onderzoeken wegvak kende, zoals beschreven in de inleiding van het onderzoek, tijdens en na de bouw infrastructurele aanpassingen.

Alvorens de perioden en rijrichtingen apart te analyseren is een totaal beeld gegeven van de ontwikkeling van de ongevallen op het wegvak A2 Kerensheide-Kruisdonk en vice versa.

Perioden:

1. Voor de bouw van de KWA tunnel – 2008, 2009, 2010
2. Tijdens de bouw van de KWA tunnel – 2014, 2015, 2016 (registratie weer op peil)
3. Na de opening van de KWA-tunnel - 2017, 2018

Gebruikte data

BRON + STAR:

- voor het totaal overzicht: 2014- 2 december 2018
- voor de overzichten per rijrichting per periode: 2008-2010, 2014-2016, 2017-aug. 2018

UDLS gegevens: 1 mei 2018 t/m 30 november 2018

Politierregistraties: 1 januari 2017 t/m 19 november 2018

De periodes die weergegeven zijn:

- | | | |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| - Voor aanleg tunnel: | 2008-2010 | (bron: BRON 1.0 ¹) |
| - Tijdens aanleg tunnel: | 2014-2016 | (bron: STAR) |
| - Na aanleg tunnel: | 2017 en 2018 t/m augustus | (bron: STAR) |

Het onderzoeksgebied is als volgt gedefinieerd:

- | | | | |
|--------------|-----------------------------------|-----|----------------------|
| - A2 rechts: | 241.4 (onder viaduct A76) | tot | 252.2 (spoorviaduct) |
| - A2 links: | 253.6 (puntstuk splitsing A2-A79) | tot | 241.0 |

In de weergave van de grafieken zal een langer gedeelte weergegeven worden, van hectometer 240,9 t/m hectometer 254,0 (zowel Links als Rechts). In de grafiek zal het onderzoeksgebied in de grafiek weergegeven worden. Hierdoor ontstaat tevens een beeld van de ongevallen net voor en na het onderzoeksgebied.

Door deze kenmerken per hectometer in een grafiek weer te geven kunnen mogelijke opvallende pieken in zowel de aantal ongevallen of type kenmerken weergegeven worden.

De ongevallocaties projecteren we ook op kaart. Hierdoor is het eenvoudiger een combinatie te zoeken met overige onderzoeken om te komen tot een nadere analyse.

¹ De ongevallen voor 2014 zijn op een andere wijze verzameld dan die na 2014. Ook was de registratiegraad in de jaren 2008 t/m 2010 aanzienlijk hoger, dit kan een verschil geven in het aantal ongevallen.

1.1 Totaaloverzicht 2014-2018

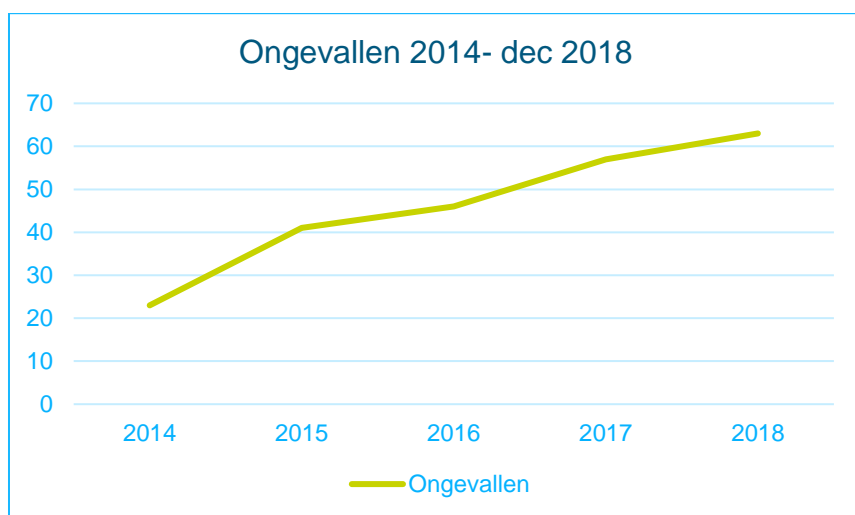
Het totaaloverzicht is gebaseerd op de registratie van de afgelopen 4 jaar. De periode voor de bouw is namelijk meer dan 8 jaar geleden en in het overall beeld van de trend niet meegenomen.

Infrastructureel zijn in de periode vóór 2014 diverse wijzigingen in het verkeersnetwerk doorgevoerd (fly-over A76, spitsstroken, WIU) die invloed hebben gehad op het ongevallen beeld. Dit wordt nader duidelijk in de detail-analyses van de HRR en HRL gedurende de 3 benoemde periodes. Om een beeld te kunnen geven van de trend op het wegvak is gekozen voor de periode tussen 2014-2018 waarin de opening van de tunnel wel zichtbaar is.

Hier volgt een analyse naar diverse ongevalkenmerken. Voor deze totaaloverzichten per kenmerk zijn de jaren 2014 tot 2 december 2018 gebruikt (BRON + Star).

Totaal aantal ongevallen

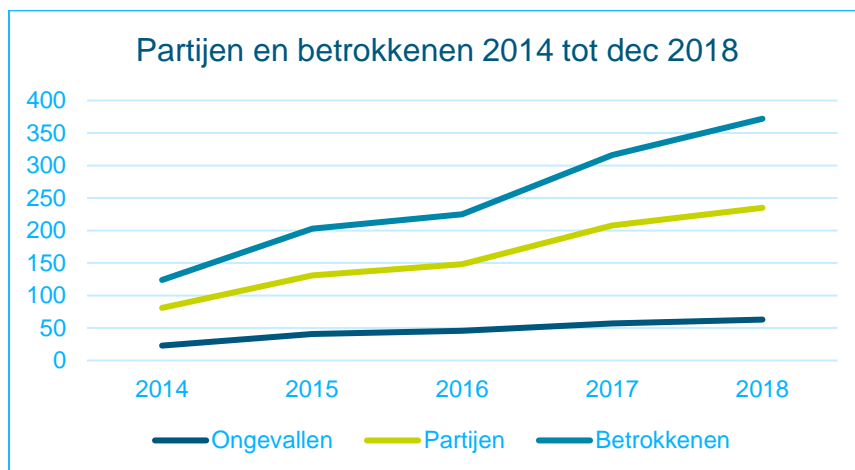
In 4 jaar tijd is het aantal ongevallen op het te onderzoeken wegvak verdrievoudigd.



Figuur 1: aantal ongevallen HRR & HRL Kerensheide – Kruisdonk v.v.

Aantal betrokkenen partijen (kettingbotsingen)

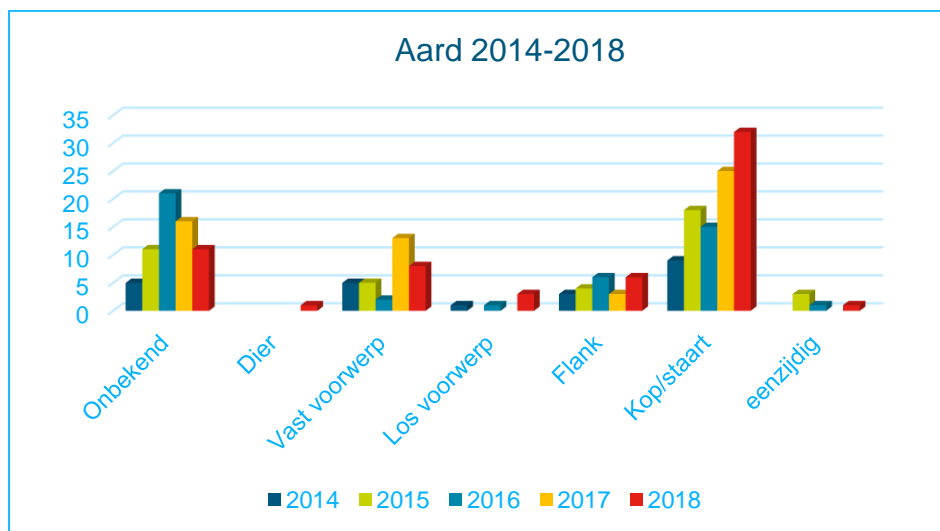
Het aantal partijen is met 91% sterk toe genomen (van 90 naar 172).



Figuur 2: aantal betrokken partijen en betrokken personen t.o.v. aantal ongevallen

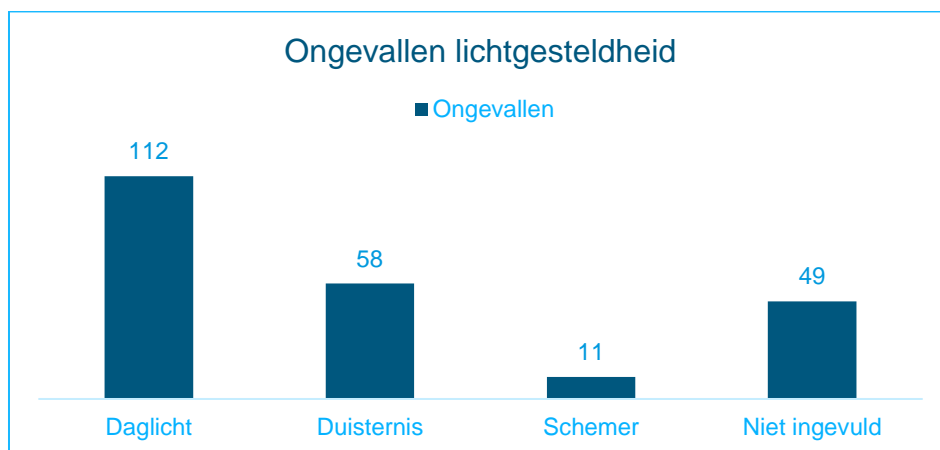
Aard ongeval

De top 3 van de aard van de ongevallen bestaat tussen 2014 en 2018 uit: kop/staart , onbekend en vast voorwerp. Het aantal registratie onbekend neemt af.



Figuur 3: ongevallen naar aard per jaar

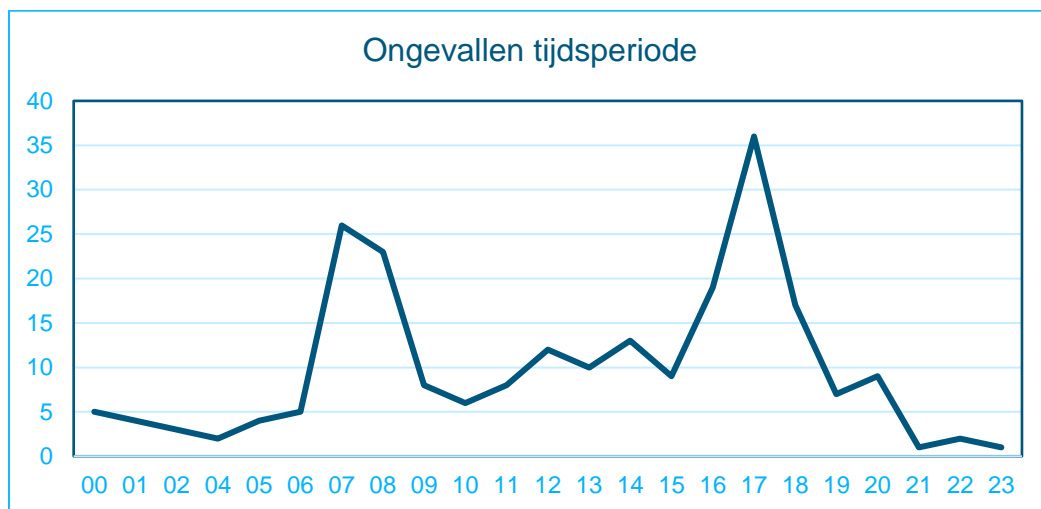
Tijdstip van de dag (spits, s' nachts, schemering, zonnestand)



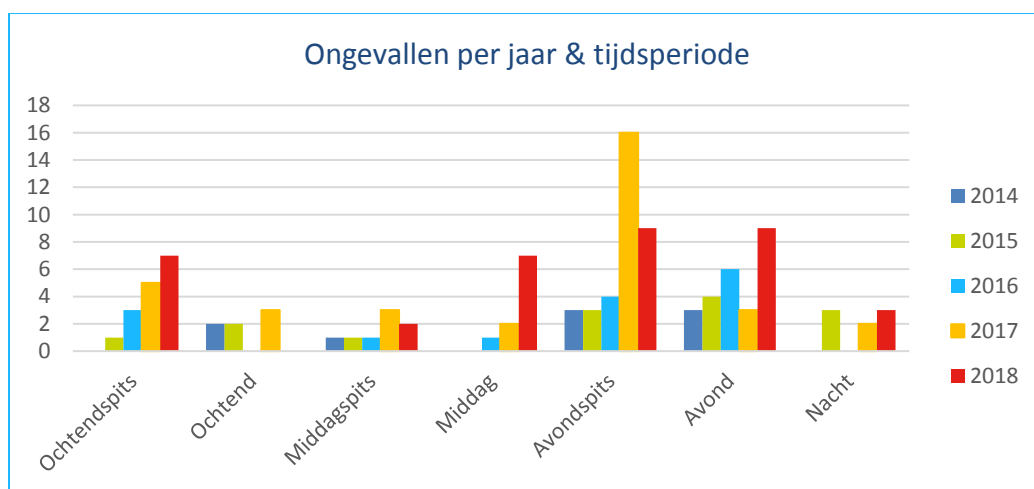
Figuur 4: aantal ongevallen naar lichtgesteldheid

Het merendeel van de ongevallen lijkt plaats te hebben gevonden met daglicht. Het aandeel *niet ingevuld* is 25%.

Figuur 5 geeft een totaal van het aantal ongevallen per uur. In figuur 6 is dit gespecificeerd per jaar en tijdsperiode.



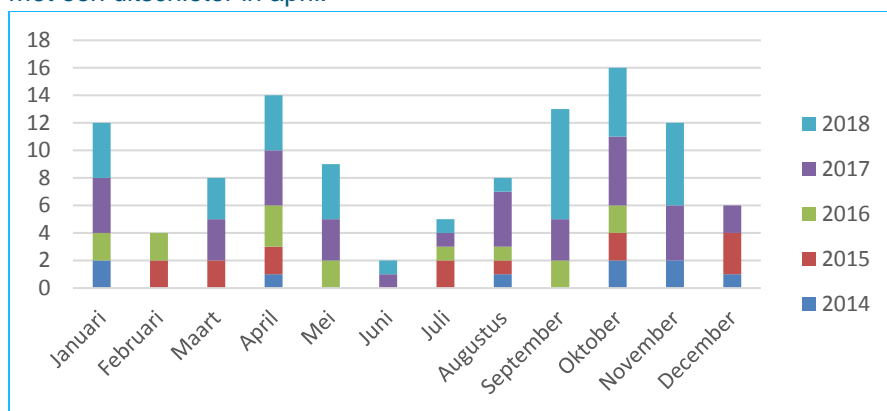
Figuur 5: overzicht aantal ongevallen naar tijdsperiode



Figuur 6: ongevallen per jaar per tijdsperiode

Het merendeel van de ongevallen vindt plaats tijdens de spitsperiodes. Opvallend is de uitschieter in 2017 in de avondspits. Een nadere analyse naar de ongevallen in de avondspits van 2017 is niet uitgevoerd. In 2018 lijkt deze piek afgevlakt over een breder tijdsperiode middag-avondspits-avond. Ook de ongevallen in de ochtendspits nemen gestaag toe.

Maand (seizoensinvloeden): de donkere maanden scoren het hoogst in aantal ongevallen (okt-jan) met een uitschieter in april.



Figuur 7: ongevallen per maand (excl. december 2018)

Ongevalsafloop:

Het aantal betrokken personen is hoog. Het aantal gewonden en doden is laag.

| Jaar | Betrokkenen | Slachtoffers | Gewonden | Doden |
|------|-------------|--------------|----------|-------|
| 2014 | 43 | 1 | 1 | 0 |
| 2015 | 72 | 3 | 0 | 3 |
| 2016 | 77 | 3 | 2 | 1 |
| 2017 | 108 | 3 | 3 | 0 |
| 2018 | 137 | 2 | 2 | 0 |

Figuur 8: aantal betrokkenen versus aantal slachtoffers en doden

Locatie-soort: alleen de ongevallen op de hoofdrijbaan zijn bekeken.

Bijzondere omstandigheden (b.v. file, WIU): merendeels onbekend ingevuld. 4x WIU.

Wegverlichting in combinatie met lichtgesteldheid: op die wegvakken waar de verlichting ontbreekt is geen uitzonderlijk hoog aantal ongevallen bij duisternis te constateren. Zie ook bijlage A1.11 en 12 ongevallen naar Lichtgesteldheid in combinatie met het ontbreken van openbare verlichting.

Weers- en wegomstandigheden (nat weer / sneeuw, mist)

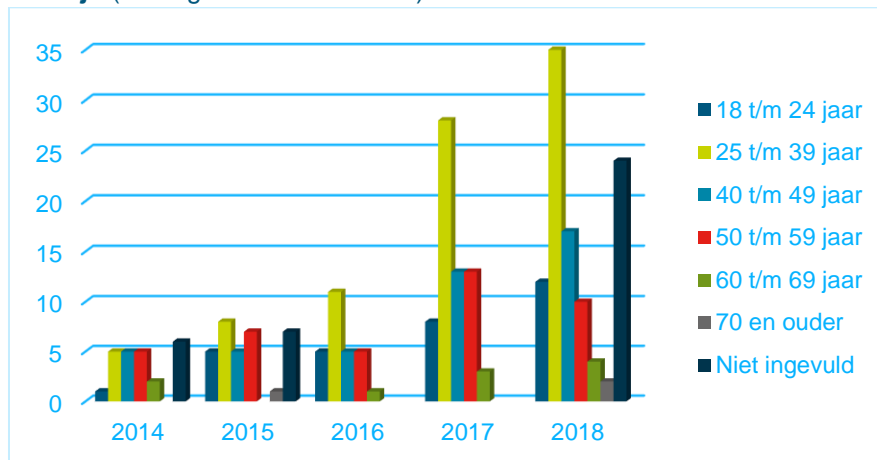
Overall is er geen specifieke weersomstandigheid aan te wijzen. Het merendeel van de ongevallen heeft plaatsgevonden tijdens de weersgesteldheid droog danwel onbekend.

Ter plaatse van kunstwerken

De ongevallen hebben niet specifiek ter hoogte van kunstwerken plaatsgevonden.

Naar specifieke toedracht (gedragskenmerken; b.v. te hard rijden): nader bekeken/bekend in hoofdstuk 2.

Leeftijd (demografische invloeden)



Figuur 9: Leeftijd betrokkene per jaar

De groep 25 t/m 39 jaar zijn het meest betrokken bij de ongevallen. Deze groep stijgt ook het sterkst. Onbekend is of procentueel gezien deze groep ook even sterk groeit als gebruiker van het wegvak.

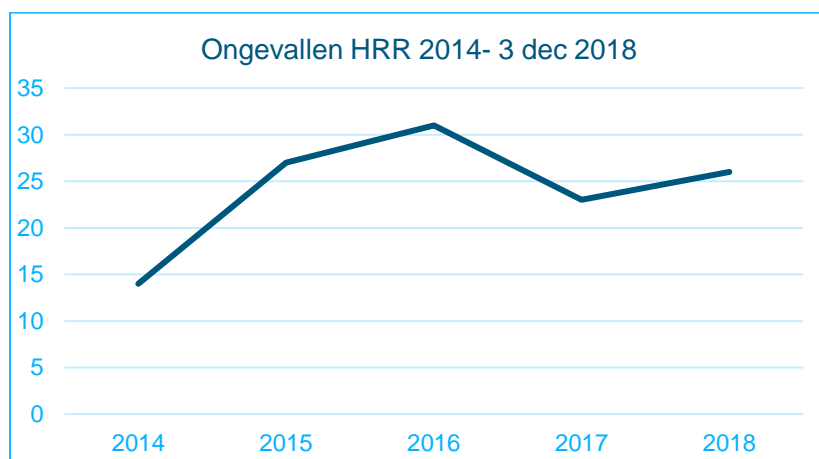
2 Verschuivingen van het ongevallen beeld 2008-2018

Na het totaaloverzicht van het gehele wegvak Kerensheide-Kruisdonk in beide rijrichtingen is in dit hoofdstuk een beeld gegeven van de ontwikkeling van de ongevallen *per rijrichting* tussen 2014-2018.

Vervolgens is ingezoomd op de wegvakken per rijrichting en voor de drie perioden (voor, tijdens en na de bouw KWA-tunnel) tussen 2008-2017.

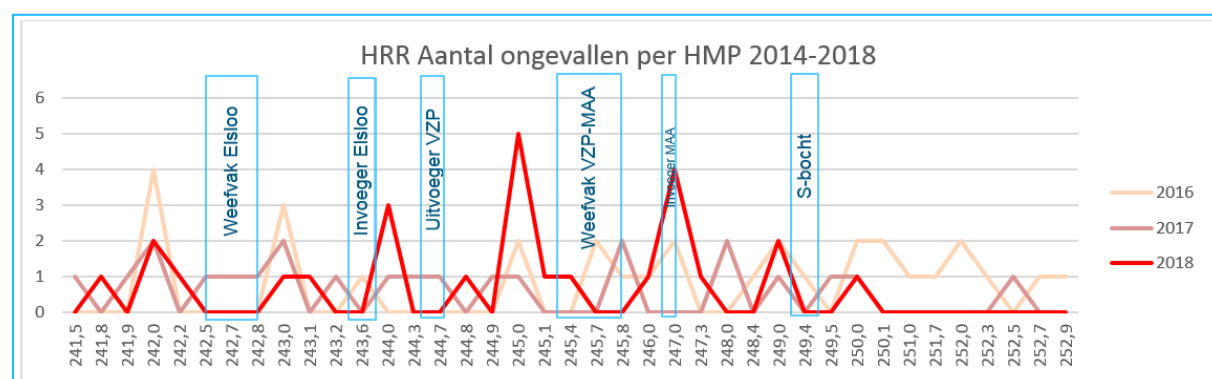
2.1 Ongevallen HR-Rechts 2014-2018

Het totale aantal ongevallen op HRR laat een stijging zien tot en met 2016. Het effect van de opening van de tunnel is zichtbaar door de afname van ongevallen in 2017. In 2018 zien we wederom een lichte stijging van het aantal ongevallen op HRR.



Figuur 10: totaal aantal ongevallen HRR 2014-3 dec 2018 (BRON+STAR)

Om te bepalen op welk weggedeelte deze stijging betrekking heeft is de volgende tabel opgesteld met de ongevallen van de laatste 3 jaren weergegeven per hectometerpunt.



Figuur 11: ongevallen per hmp voor de jaren 2016- 3 dec 2018 (BRON+STAR)

In VIAStat wordt een deel van de ongevallen gebundeld op de hele getallen in de hectometerpunten (245,0...246,0 etc.). Dit verklaart de zichtbare pieken. Een duidelijke piek is in 2018 zichtbaar rond hmp. 245,0 (ter hoogte van tankstation Vossedal) en 247,0 (na de invoeger MAA). Het betreffen met

name kop-staart ongevallen in de avondspits. De infrastructuur is de afgelopen 3 jaar ter plekke niet gewijzigd. De oorzaak van de ongevallen ligt waarschijnlijk in een verandering in het gebruik (toename intensiteit, samenstelling van het verkeer).

2.1.1 UDLS-data mei-november 2018

Bekeken is of de UDLS data andere of nieuwe informatie kan geven omtrent de ongevallen in de afgelopen periode².

De onderstaande tabellen geven een (beperkt) beeld van het soort ongevallen in 2018, gelogd door de wegininspecteurs. Figuur 12 en Figuur 13 zijn lopende de onderzoeksperiode opgesteld.

In november 2018 heeft een reeks ongevallen op HRR plaatsgevonden, waarvan 6 ongevallen in de avondspits tussen hmp 244,3 en 245,8 (ter hoogte van tankstation en weefvak) en 3 ongevallen in de avondspits rondom 247,0 (na de invoeger vanuit MAA). Het is de vraag of dit toeval is of dat dit beeld doorzet voor dit wegvak.

Ongevallen vanuit de UDLS-meldingen 1 mei – 9 nov 2018 hmp

13 ongevallen totaal, 7 ongevallen in de avondspits

| Starttijd | Aard | Weg | Richting | Locatie | File | Beschrijving |
|------------------|---------|-----|----------|---------|------|---------------------|
| 2018-11-06 16:53 | Ongeval | A2 | Re | 245.8 | | 2 pa |
| 2018-10-15 14:46 | Ongeval | A2 | Re | 246.8 | | va en pa |
| 2018-10-09 17:39 | Ongeval | A2 | Re | 245.5 | | 2 x PA |
| 2018-09-28 11:02 | Ongeval | A2 | Re | 244.8 | | motor |
| 2018-08-31 11:57 | Ongeval | A2 | Re | 244.0 | | va bakwagen |
| 2018-08-11 10:28 | Ongeval | A2 | Re | 241.5 | | PA |
| 2018-08-03 16:17 | Ongeval | A2 | Re | 241.9 | | pa |
| 2018-07-20 16:23 | Ongeval | A2 | Re | 242.6 | 2 | Meerdere PA |
| 2018-06-29 12:34 | Ongeval | A2 | Re | 244.8 | | PA op de kop |
| 2018-06-01 17:25 | Ongeval | A2 | Re | 242.0 | 6 | 2 pa |
| 2018-05-18 17:53 | Ongeval | A2 | Re | 246.9 | | pa vs motor |
| 2018-05-18 08:05 | Ongeval | A2 | Re | 243.1 | | meerdere voertuigen |
| 2018-05-06 12:09 | Ongeval | A2 | Re | 246.2 | | PA |

Figuur 12: UDLS logging overzicht 1 mei t/m 9 november 2018

Ongevallen vanuit UDLS 9 - 30 november 2018

10 ongevallen, 4 tijdens de avondspits en 3 tijdens de ochtendspits, deels rondom km 245,0 (weefvak).

| Starttijd | Aard | Weg | Richting | Locatie | File | Beschrijving |
|------------------|---------|-----|----------|---------|------|----------------|
| 2018-11-29 09:10 | Ongeval | A2 | Re | 242.6 | | 2 pa's |
| 2018-11-27 18:26 | Ongeval | A2 | Re | 242.8 | | afrit Elslou |
| 2018-11-27 17:22 | Ongeval | A2 | Re | 245.8 | 11 | MIP - VKO |
| 2018-11-22 18:22 | Ongeval | A2 | Re | 245.2 | 5 | pa gespind |
| 2018-11-22 17:34 | Ongeval | A2 | Re | 245.8 | 6 | 6 pa's |
| 2018-11-20 07:26 | Ongeval | A2 | Re | 245.3 | 4 | 2 pa's |
| 2018-11-20 07:26 | Ongeval | A2 | Re | 245.8 | | 4 pa |
| 2018-11-16 17:28 | Ongeval | A2 | Re | 244.3 | 6 | 5 pa |
| 2018-11-13 08:44 | Ongeval | A2 | Re | 241.0 | | taxi va |
| 2018-11-12 17:19 | Ongeval | A2 | Re | 246.6 | | 2xpa kopstaart |

Figuur 13: UDLS logging overzicht 10 november t/m 30 november 2018

² Vanuit UDLS zijn in de periode mei-november enkele ongevallen gelogd die niet in de data van VIAStat zijn terug te vinden. Andersom geldt ook dat er ongevallen in VIAStat staan die niet gelogd zijn door wegininspecteurs. In ons onderzoek gaan we niet verder in op het analyseren van de totstandkoming van de beschikbare data.

2.1.2 Detail analyse HRR per periode

Heeft de opening van de KWA-tunnel geleid tot een ander ongevallenbeeld?
De veranderingen in het ongevallenbeeld op HRR zijn voor het beantwoorden van deze vraag geanalyseerd per periode (voor, tijdens en na de bouw).

Op basis van de geregistreerde ongevallen is voor 3 periodes een grafisch beeld gegeven van de geregistreerde ongevallen per hectometer per richting.

De volgende ongevalskenmerken zijn in beeld gebracht:

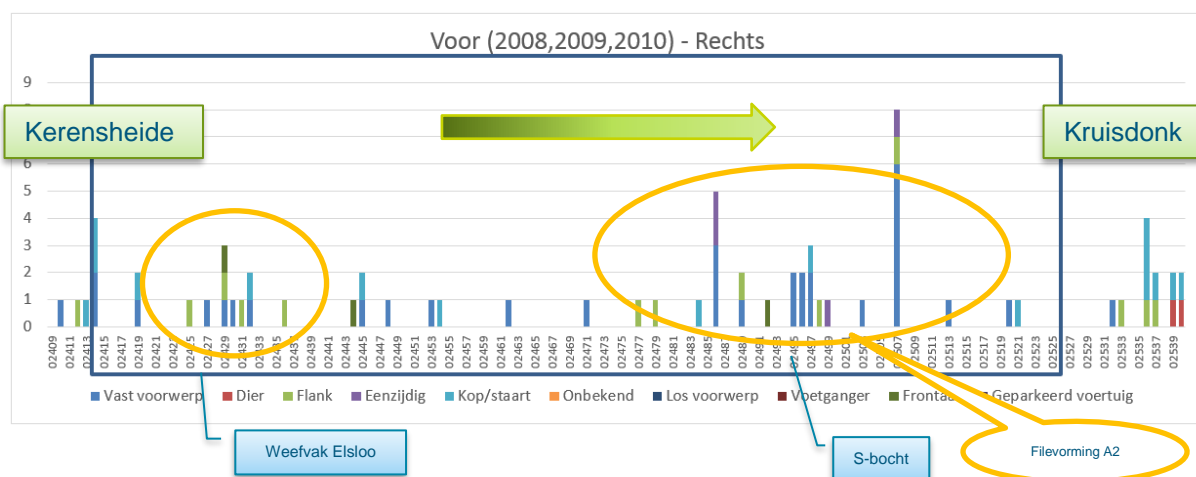
- Aard ongeval
- Maand ongeval
- Werkdag/Weekdag
- Tijdstip op de dag (spits/dal)
- Weersgesteldheid
- Lichtgesteldheid

Deze grafieken zijn per kenmerk in bijlage 1 opgenomen. Voor deze nadere detail-analyse per periode gebruiken we het overzicht van de *Aard ongeval* per periode per wegvak.

Periode 1: 2008-2010

Een kleine groepering van ongevallen is zichtbaar in de turbulentieafstand na het weefvak ter hoogte van Elsloo (km 242,9) (zie oranje cirkel figuur14).

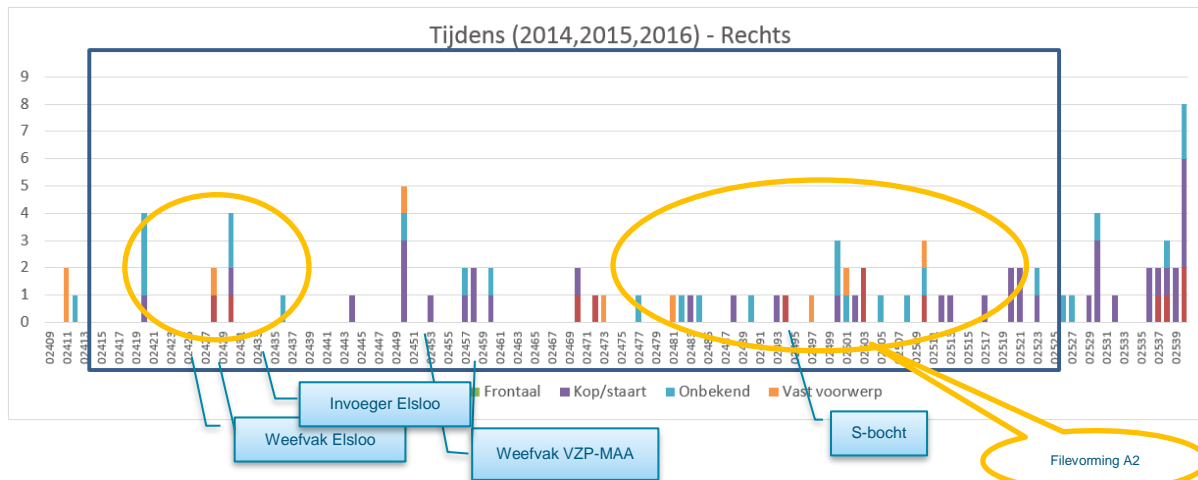
Vanaf de invoeger van de busbaan tot aan het spoorviaduct (km 248,6 tot 252,0) zien we een groepering van ongevallen. Bekend is dat hier in de spitsperioden regelmatig filevorming optrad voor de aanleg van de tunnel. Het tijdstip van de ongevallen is echter divers. De aard is met name vast voorwerp, flank en kop-staart.



Figuur 14: ongevallenbeeld 2008-2010 HRR

Periode 2: 2014-2016

Het ongefallenbeeld op de genoemde wegvakken van periode 1 blijft aanwezig. Met name als aard kop-staart ongefallen en onbekend³. Tijdens de bouw van de tunnel was de file bergaf in de spitsperioden nog aanwezig. Pieken hierin zijn afgevlakt.



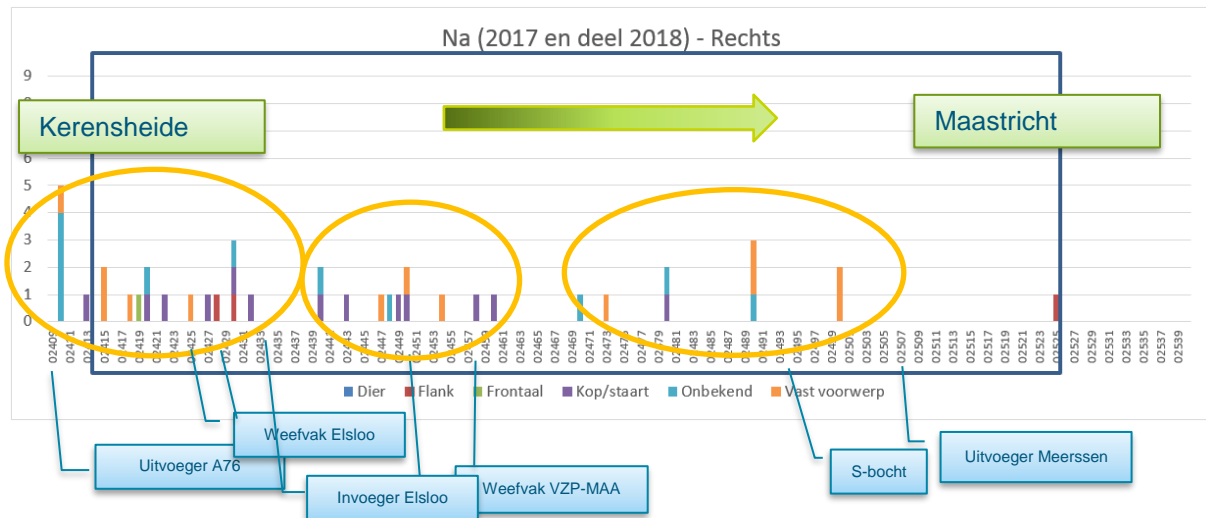
Figuur 15: ongefallenbeeld 2014-2016 HRR

Periode 3: 2017- aug 2018

Er zijn in 1,5 jaar (2017 t/m aug 2018) 14 ongefallen geregistreerd tussen Kerensheide en het weefvak Elsloo. Dit is hoger dan de 10 geregistreerde ongefallen in de periode 2014-2016. Er zijn iets meer ongefallen in de ochtendperiode gebeurd. Ter hoogte van de invoeger Elsloo zijn geen ongefallen zichtbaar maar wel direct na de invoeger ter hoogte van het tankstation en het weefvak. Deze vinden plaats in zowel de ochtend- als avondspits (zie ook bijlage A1.6 tabel HRR-tijdperiode). Het aantal ongefallen op deze locatie is in de periode oktober-november 2018 verder toegenomen, zie ook figuur 2 en de UDLS-data. Bekend is dat sinds 2016 regelmatig filevorming optreedt in de ochtendspits wat een mogelijke verklaring kan zijn voor het toegenomen aantal ongefallen. In de data-analyse behorend bij dit onderzoek is hier nader naar gekeken.

Op het wegvak stroomafwaarts (bergaf) zien we niet het ongefallenbeeld terug van de periode voor en tijdens de bouw van de tunnel. De beschouwde periode is danwel geen 3 jaar maar slechts 1,5 jaar. Er zijn 4 ongefallen met vast voorwerp geregistreerd. Filevorming komt door de opening van de tunnel nog maar weinig voor wat een mogelijke afname van het aantal kop-staart ongefallen kan verklaren. Wel ontstaat file bij situaties van tunnelsluitingen en tunneldoseringen. Het is bekend dat het aantal tunnelsluitingen en tunneldosering-situaties in het najaar van 2018 is toegenomen. De mogelijke gevolgen hiervan zijn in figuur 16 niet zichtbaar (ongevallen t/m aug 2018). In figuur 11 is data opgenomen tot dec 2018, hier is ook geen toename op dit wegvak (bergaf) zichtbaar.

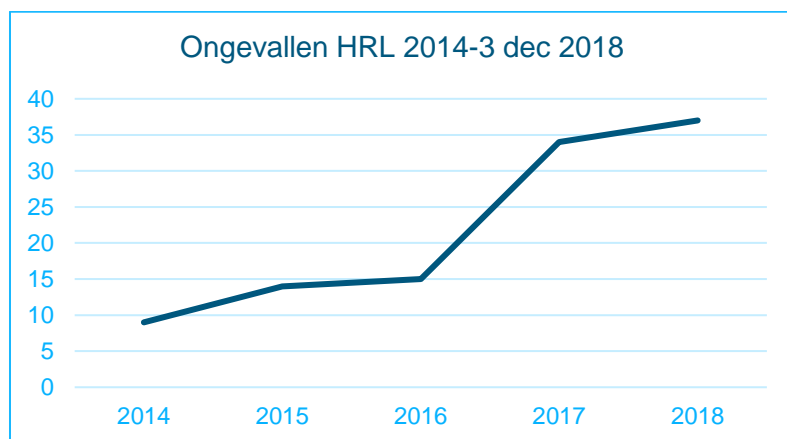
³ Registratie vanaf 2013 gebeurt bij blikshade met name door wegininspecteurs: aard wordt vaak als onbekend aangeduid



Figuur 16: ongevallebeeld 2017- aug 2018 HRR

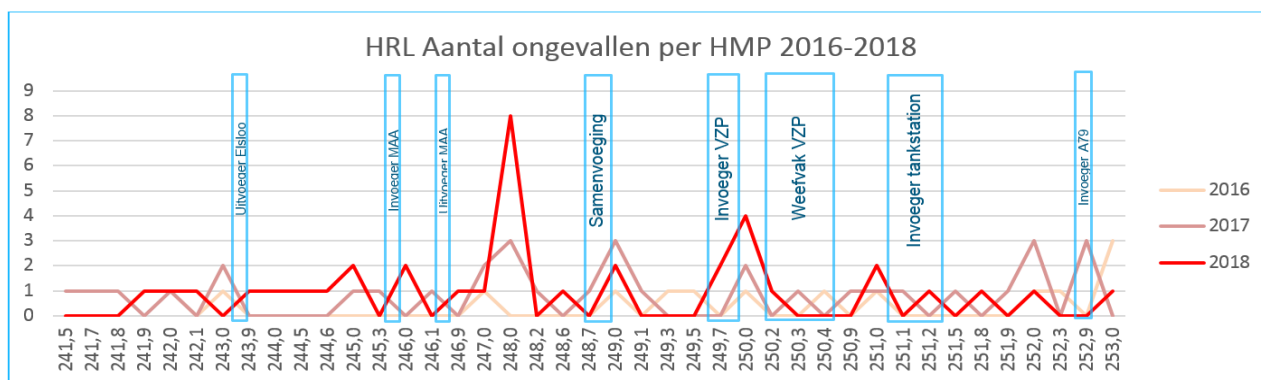
2.2 Ongevallen HR-Links 2014-2018

De ongevallen op HRL laten een lichte stijging zien tot en met 2016. De opening van de tunnel in december 2016 lijkt het grootste effect te hebben gehad op het gebruik en daarmee de stijging in ongevallen. Aan de infrastructuur is in het onderzoeksgebied namelijk nagenoeg niets veranderd. In 2018 is de extreme groei in het aantal ongevallen afgevlakt en lijkt het aantal ongevallen iets te stabiliseren.



Figuur 17: totaal aantal ongevallen HRL 2014-3 dec 2018 (BRON+STAR)

Om te bepalen op welk weggedeelte deze stijging betrekking heeft is de volgende tabel opgesteld met de ongevallen van de laatste 3 jaren weergegeven per hectometerpunt.



Figuur 18: HRL ongevallen per hmp voor de jaren 2016-2018 (BRON+STAR)

De opvallendste stijging is zichtbaar binnen 1 km ná de samenvoeging van 3 naar 2 rijstroken bovenaan de Kruisberg.

2.2.1 UDLS-data mei-november 2018

Hieronder zijn de loggings weergegeven vanuit UDLS op A2 Li 247.5 – 251.4 in de periode van 1 mei t/m 30 november 2018.

| Starttijd | Aard | Weg | Richting | Locatie | File | Beschrijving |
|------------------|---------|-----|----------|---------|------|-------------------------|
| 2018-11-08 18:40 | Ongeval | A2 | Li | 250.9 | | ongeval???? |
| 2018-11-08 18:10 | Ongeval | A2 | Li | 248.9 | | 2 pa |
| 2018-11-06 15:59 | Ongeval | A2 | Li | 248.8 | 6 | 2x pa 1x taxibusje |
| 2018-10-24 07:35 | Ongeval | A2 | Li | 248.1 | 2 | 8 x pa |
| 2018-10-23 14:35 | Ongeval | A2 | Li | 248.9 | 4 | 2 pa |
| 2018-10-06 17:11 | Ongeval | A2 | Li | 247.8 | | ??? |
| 2018-09-25 18:09 | Ongeval | A2 | Li | 251.4 | | PA vs rimob Spoedschade |
| 2018-08-13 13:11 | Ongeval | A2 | Li | 248.6 | | VKO letsel |
| 2018-08-08 17:22 | Ongeval | A2 | Li | 251.2 | | 2 pa |
| 2018-05-28 19:06 | Ongeval | A2 | Li | 250.6 | | 2x PA |
| 2018-05-06 19:29 | Ongeval | A2 | Li | 248.0 | | 2x pa |
| 2018-05-05 14:38 | Ongeval | A2 | Li | 249.0 | | VKO 3 PA |

| Starttijd | Aard | Weg | Richting | Locatie | File | Beschrijving |
|------------------|---------|-----|----------|---------|------|--------------|
| 2018-11-15 16:21 | Ongeval | A2 | Li | 248.8 | | 3x pa |

Figuur 19: UDLS logging overzicht 1 mei t/m 30 november 2018

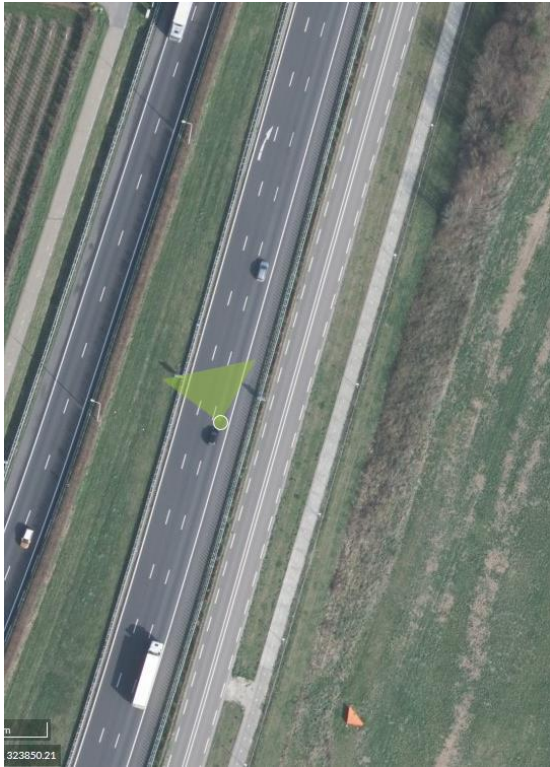
2.2.2 Nadere analyse ongevallen HRL op basis van politieregistratie

Om meer inzicht te krijgen in de exacte toedracht van de ongevallen en de exacte locaties van de ongevallenpiek rond hmp 248,0 is contact opgenomen met de politie. Aan de hand van de politieregistraties, is de volgende tabel opgesteld. Dit zijn de ongevallen geregistreerd tussen 1-1-2017 en 19-11-2018 inclusief toelichting.

| nummer | Locatie rondom hmp 248,0 en toelichting |
|-------------|---|
| 2018171089 | UMS-ongeval op 08-11-2018 omstreeks 15:40 uur op de A2 Li. t.h.v. hm 248,7 – verkeersongeval tussen 4 personenauto's i.v.m. filevorming bovenaan de Kruisberg (cf. de VIA-applicatie betrof dit een kop-staart ongeval). |
| 2018162299 | UMS-ongeval op 24-10-2018 omstreeks 07:48 uur op de A2 Li. t.h.v. hm 248,2 – kop-staart ongeval tussen een 8-tal voertuigen (7 personenauto's en 1 bestelauto). |
| 2018025705 | UMS-ongeval op 18-04-2018 omstreeks 16:15 uur op de A2 Li. t.h.v. hm 246,0 óf 248,4 – kop-staart ongeval tussen 3 personenauto's en 1 bestelauto. |
| Toelichting | Op rijstrook 2 week een vrachtauto uit naar links voor een pechgeval op de vluchstrook. 1, 2 en 3 remden hiervoor. 4 bemerkte dit kennelijk te laat en reed achterop 3. 3 schoof hierdoor tegen 2, welke weer doorschoof tegen 1. |
| 2018049597 | UMS-ongeval op 05-04-2018 omstreeks 14:34 uur op de A2 Li. t.h.v. hm 248,0 – personenauto met aanhanger heeft t.h.v. de Kruisberg getracht snelheid te houden (70 à 80 km/u). |
| Toelichting | Bovenaan de Kruisberg heeft deze zijn snelheid getracht te verminderen/niet meer te verhogen. Plotseling is de aanhanger flink gaan slingeren achter het voertuig en is uiteindelijk omgeklapt. |
| 2018037831 | UMS-ongeval op 14-03-2018 omstreeks 17:23 uur op de A2 Li. t.h.v. hm 248,8 – kop-staart ongeval tussen 3 personenauto's. |
| 2018034823 | UMS-ongeval op 08-03-2018 omstreeks 17:37 uur op de A2 Li. t.h.v. hm 248,0 – melding kop-staart ongeval tussen 2 personenauto's; partijen werden ter plaatse niet meer aangetroffen. |
| 2018004425 | UMS-ongeval op 09-01-2018 omstreeks 07:47 uur op de A2 Li. t.h.v. hm 248,0 – kop-staart ongeval tussen 2 personenauto's ('. door de noodzaak van het verkeer geboden remde 2) |
| Toelichting | Op dit moment was 1 niet in staat zijn voertuig tot stilstand te brengen binnen de afstand waarover de weg te overzien en waarover deze vrij was. Hierdoor ontstond tussen beiden een aanrijding..') |
| 2017137659 | UMS-ongeval op 24-08-2017 omstreeks 16:32 uur op de A2 Li. t.h.v. hm 248,6 – kop-staart ongeval tussen een motor en een bestelauto. ('. motor reed door plotselinge filevorming achterop de voorligger en kwam ten val..') |
| 2017128268 | UMS-ongeval op 07-08-2017 omstreeks 17:52 uur op de A2 Li. t.h.v. hm 248,0 – kop-staart ongeval tussen een motor en een personenauto ('. personenauto moest sterk remmen voor verkeerssituatie. |
| Toelichting | Motorrijder zag dit maar kon onvoldoende snelheid eruit halen om een aanrijding te voorkomen..') |
| 2017001359 | UMS-ongeval op 03-01-2017 omstreeks 16:28 uur op de A2 Li. t.h.v. hm 248,3 óf 248,9 – ongeval tussen 2 personenauto's. Exacte toedracht onbekend. |

Figuur 20: ongevallenrapportages politie incl. toelichting 1-1-2017 t/m 19-11-2018

Uit de politierapporten wordt duidelijk dat 9 van de 10 ongevallen plaats vonden in de spitsperiodes. Bij 4 ongevallen is beschreven dat met name door het optreden van filevorming men plotseling moest remmen met kop-staart ongevallen tussen 2 of meerdere voertuigen tot gevolg. Gelet op de aard en tijdstip van de ongevallen is wellicht vaker sprake geweest van (dreigende) file(vorming) c.q. vertraging.



Figuur 21: wegbeeld hmp 249,0 en 248,0

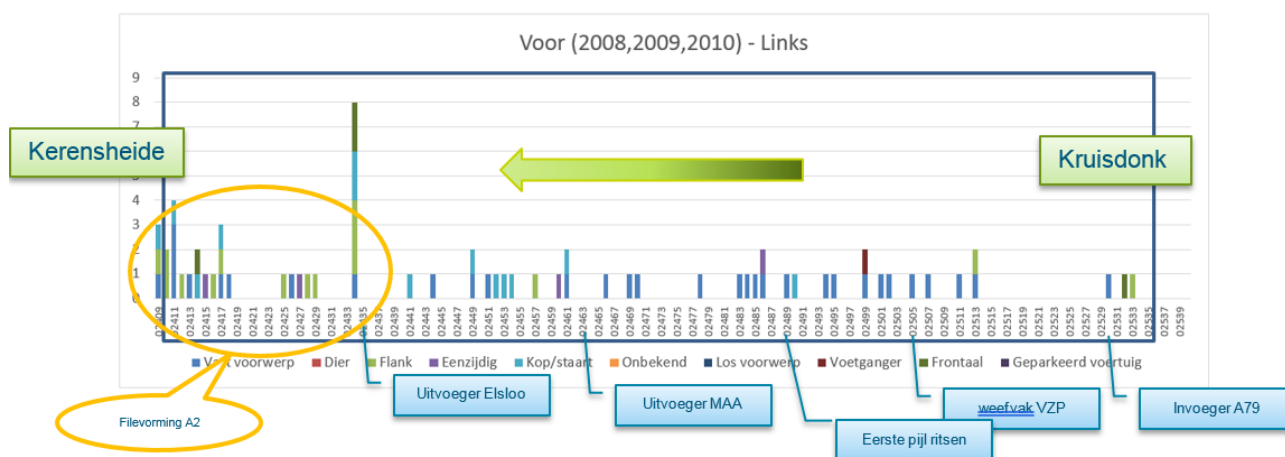


2.2.3 Detail analyse HRL per periode

Periode 1: 2008-2010

Vanaf het tankstation Kruisberg (hmp 251,3) tot aan Kerensheide zien we met regelmaat ongevallen met een vast voorwerp. Rondom hmp 249,0 (ritsen van 3 naar 2) zien we enkele ongevallen maar geen concentraties/uitschieters.

Een uitschieter is te zien na de uitvoeger Elsloo. Hier vond het merendeel van de ongevallen plaats in de avondspits. Ook over de hiernavolgende 2 km weglengte zien we een concentratie van ongevallen met name in de avondperiode. In deze periode stond regelmatig file op de A2 in noordelijke richting. De spitsstroken waren nog niet aangelegd.

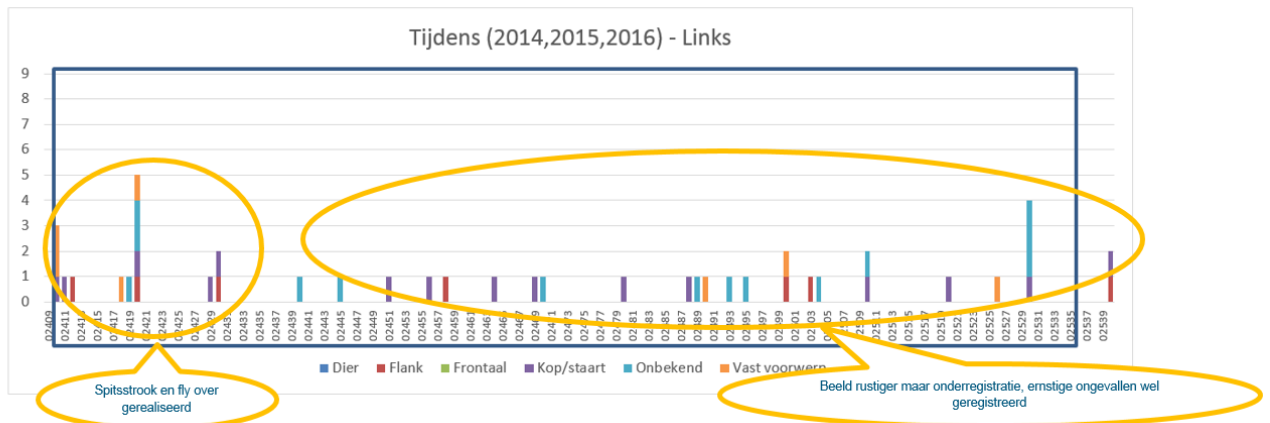


Figuur 22: ongevallenbeeld 2008-2010 HRL

Periode 2: 2014-2016

Er lijken bergop minder ongevallen te zijn gebeurd. Echter in 2013 was de registratie van ongevallen nog niet op volledige sterkte. Er zijn geen uitschieters zichtbaar. De maximumsnelheid is tussen 2013 en 2014 hier verhoogd naar 130 km/u. Het merendeel van de ongevallen is geregistreerd op het tijdstip avondspits of avond

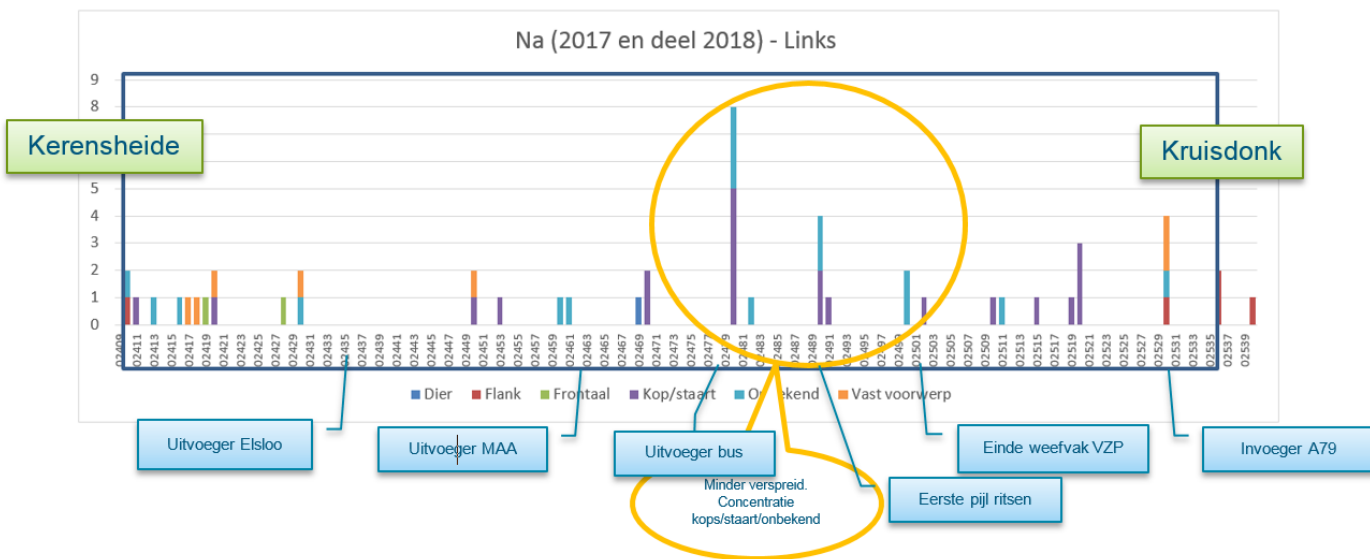
Het aantal ongevallen stroomafwaarts vanaf afrit Elsloo is ook een stuk lager. In 2013 is de weginrichting ten noorden van dit wegvak aangepast (spitsstrook en verruiming afrit Urmond). Hierdoor treedt minder vaak filevorming op en daarmee vinden mogelijk minder ongevallen plaats. De ongevallen die gebeuren vinden voornamelijk in de avondspits plaats.



Figuur 23: ongevallenbeeld 2014-2016 HRL

Periode 3: 2017- aug 2018

Het beeld bergop is veranderd. Een toename van het aantal ongevallen, merendeels kop-staart, is zichtbaar. Het ongevallenbeeld tussen Uitvoeger bus en Uitvoeger Elsloo lijkt rustiger. Richting knooppunt Kerensheide nemen de ongevallen weer toe. Hiervan was er tweemaal alcohol in het spel. Er is geen tijdperiode overheersend op dit weggedeelte.



Figuur 24: gevallenbeeld 2017- aug 2018 HRL

3 Resumé ongevalanalyse

Het aantal ongevallen op het wegvak A2 tussen knooppunten Kerensheide-Kruisdonk en vice versa neemt jaarlijks toe. Na een lichte daling op HRR na opening van de KWA-tunnel zet de stijging op beide rijrichtingen verder door. Filevorming en turbulentie in de verkeersbewegingen lijken de belangrijkste oorzaken van de, voornamelijk, kop-staart ongevallen met, voornamelijk, Uitsluitend Materiële Schade. Opvallend is hierin het hoge aantal betrokken partijen. Deze groei stijgt veel sterker dan het aantal ongevallen. Het aantal ongevallen met slachtoffers is niet verder toegenomen. De donkere maanden nemen het merendeel van de ongevallen voor hun rekening. Het ontbreken van verlichting op enkele wegvakken lijkt geen groot aandeel te hebben in het aantal ongevallen.

Op HRR is duidelijk zichtbaar dat het aantal ongevallen bergaf door de opening van de tunnel is afgenomen. Daarentegen is het aantal ongevallen tussen invoeger Elsloo en de invoeger MAA (243,3-248,0) toegenomen. Dit is met name zichtbaar geworden in de donkere maanden van 2018 (september t/m 2 december).

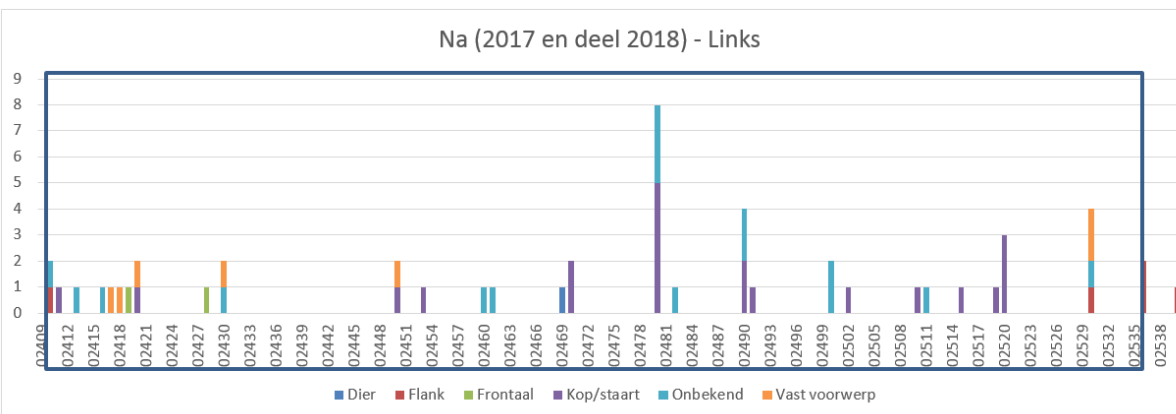
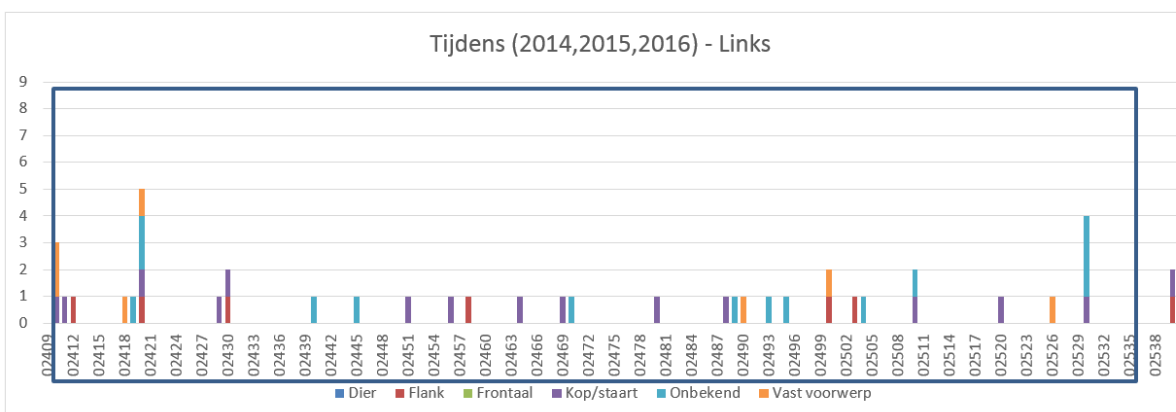
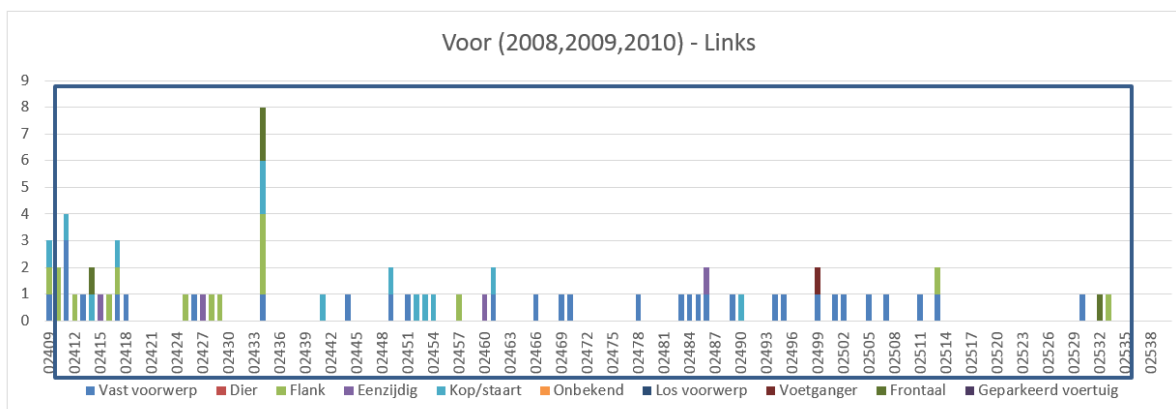
Op HRL vanaf Kruisdonk tot de uitvoeger MAA is het aantal ongevallen sinds de opening van de tunnel sterk gegroeid. Deze groei lijkt zich nu enigszins te stabiliseren. De meeste ongevallen vinden plaats in de avondspits boven op de Kruisberg en stroomopwaarts. Belangrijkste aanleiding lijkt het plots optreden van file en het daarmee sterk afremmen van voertuigen nabij de samenvoeging van 3 naar 2 rijstroken en de daaropvolgende schokgolf.

Vanaf aansluiting MAA tot Kerensheide is het beeld ten opzichte van de voorgaande jaren niet gewijzigd.

Bijlage 1: Analyse ongevallen 2008- aug 2018 A2 Kerensheide-Kruisdonk v.v.

- Aard
- Maand
- Tijdsperiode
- Werkdag/weekdag
- Weerstgesteldheid
- Lichtgesteldheid

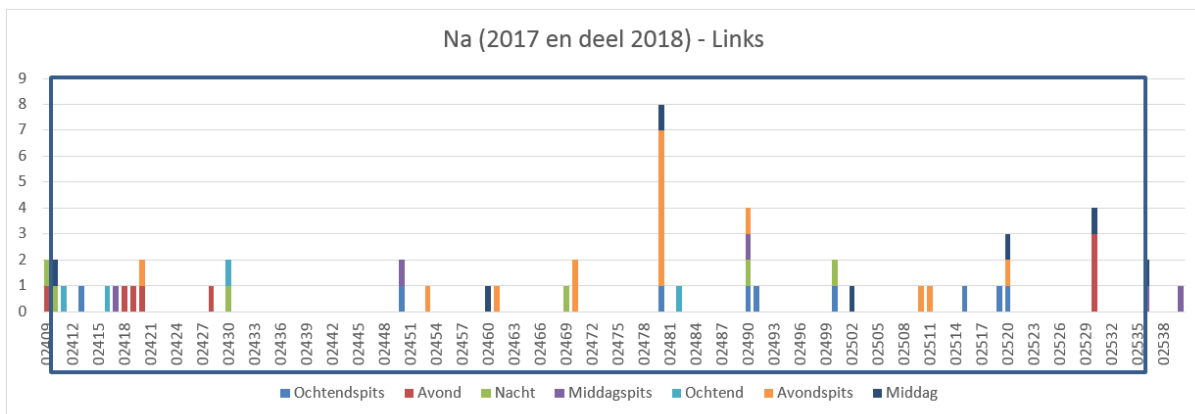
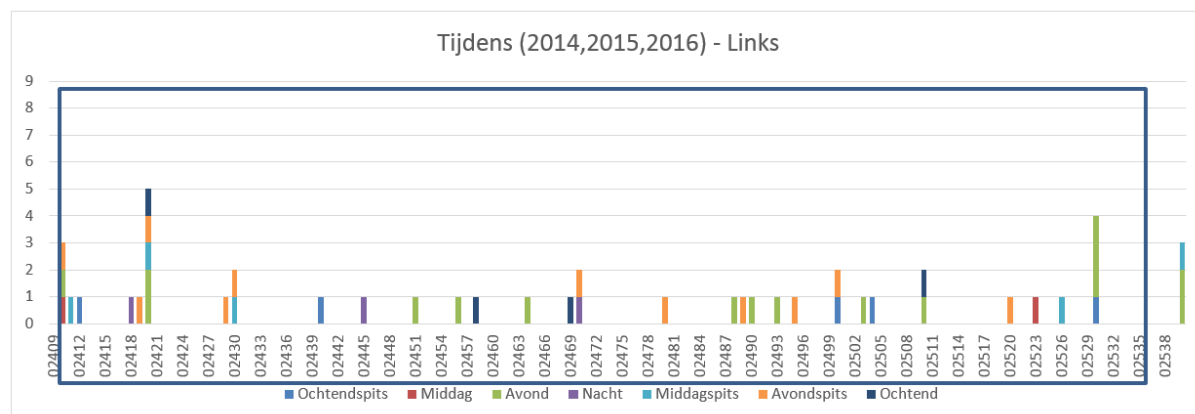
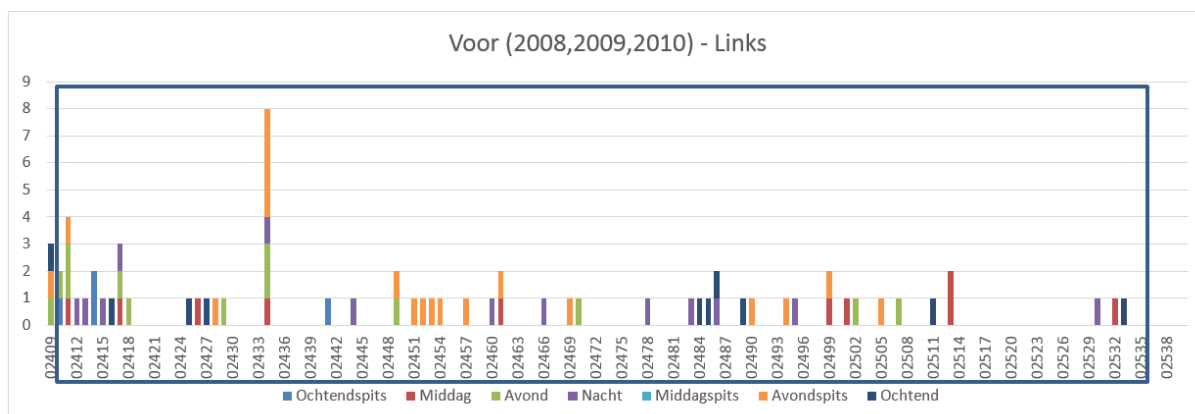
A1.1 Ongevallen naar aard ongeval - Links



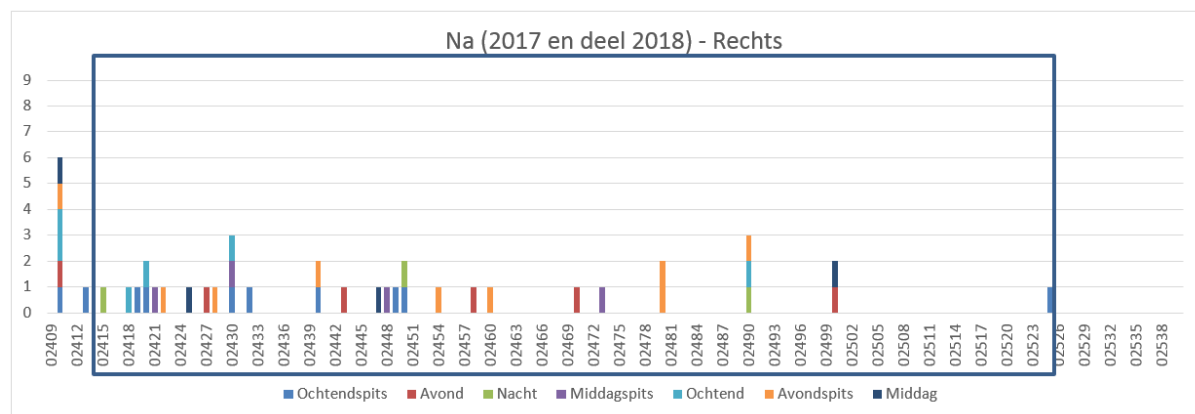
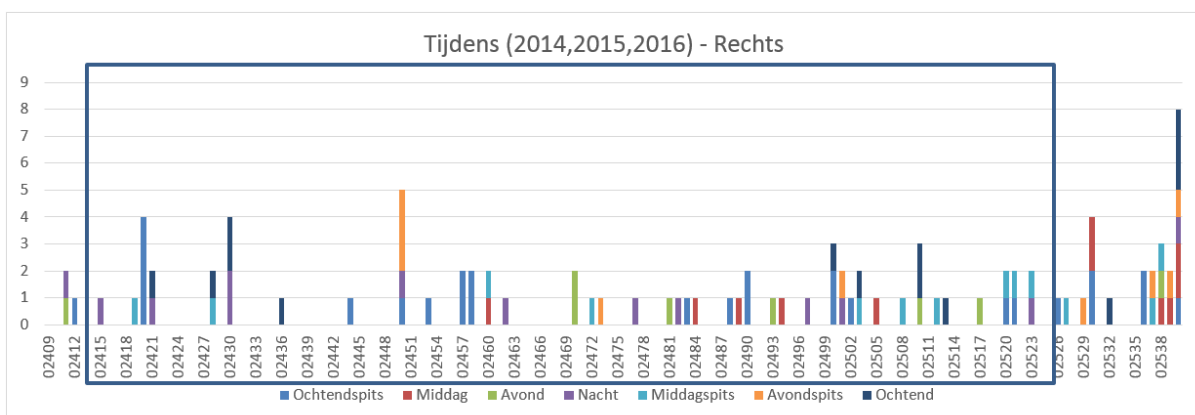
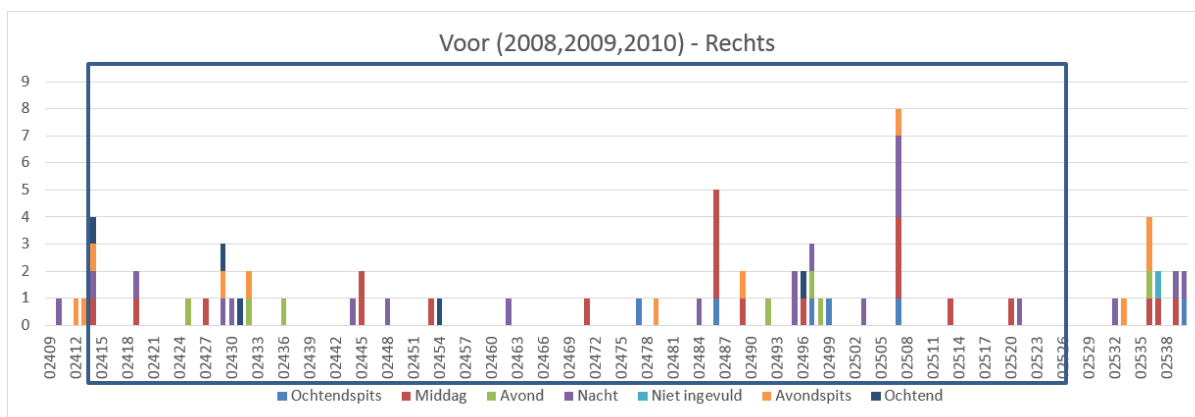
A1.4 Ongevallen per maand – Rechts



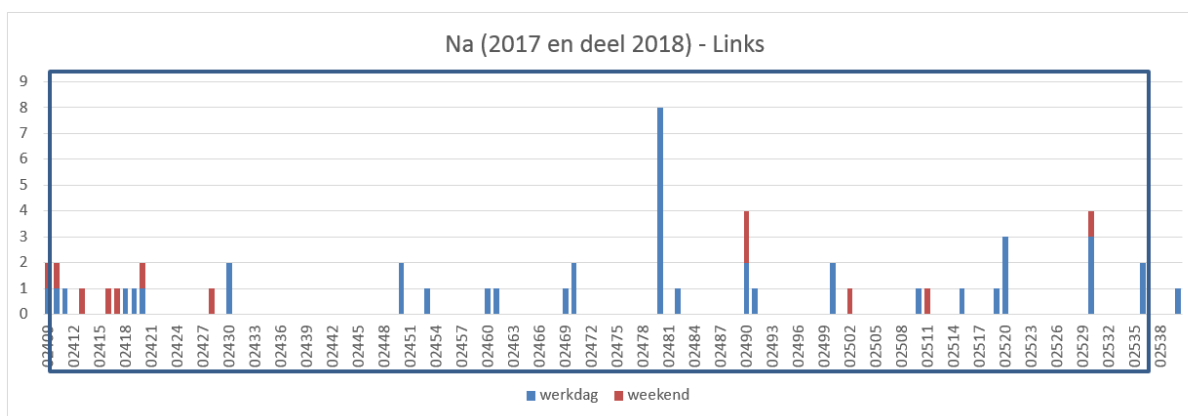
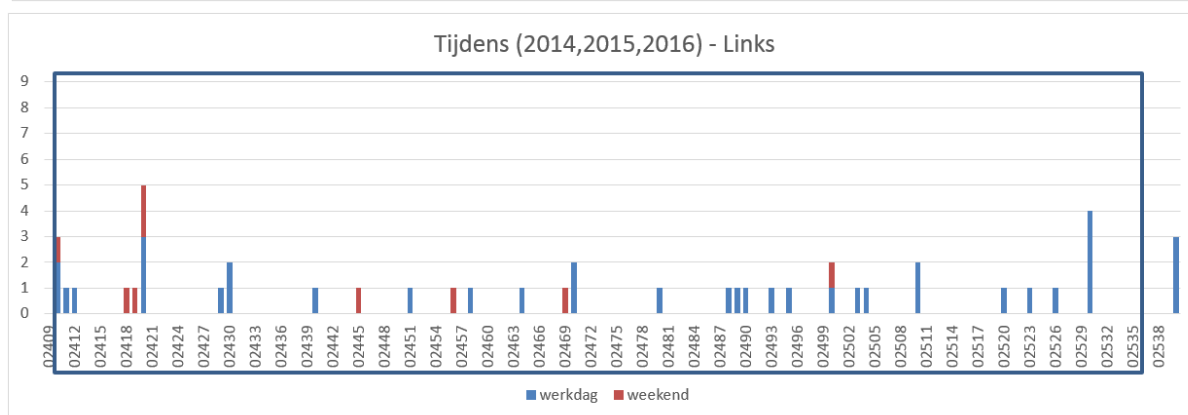
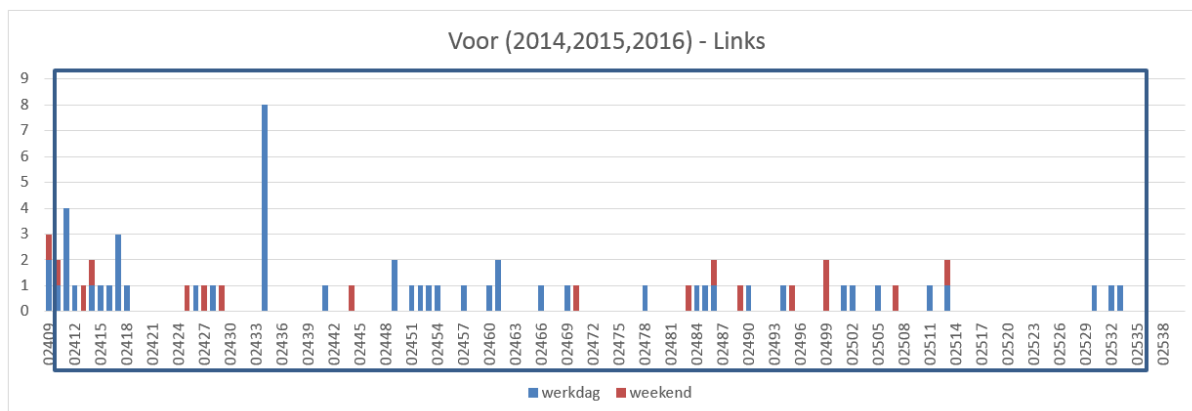
A1.5 Ongevallen naar tijdsperiode – Links



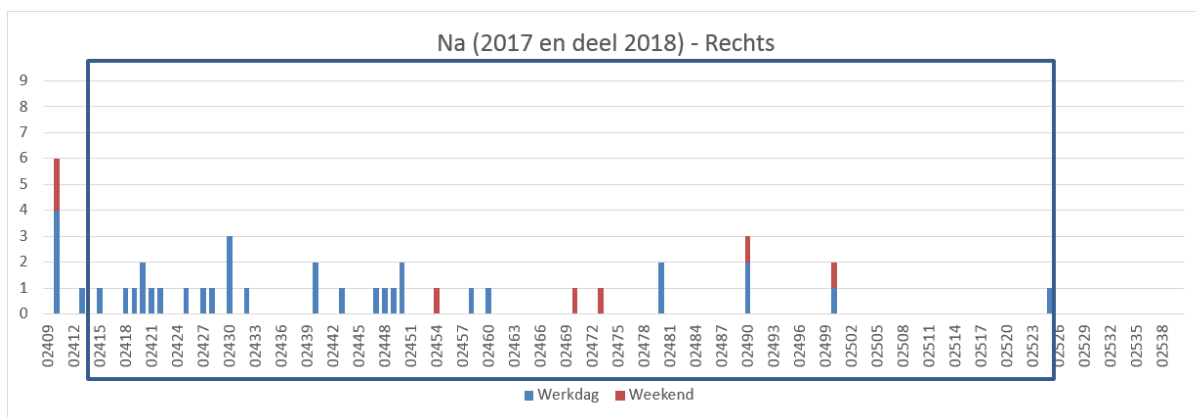
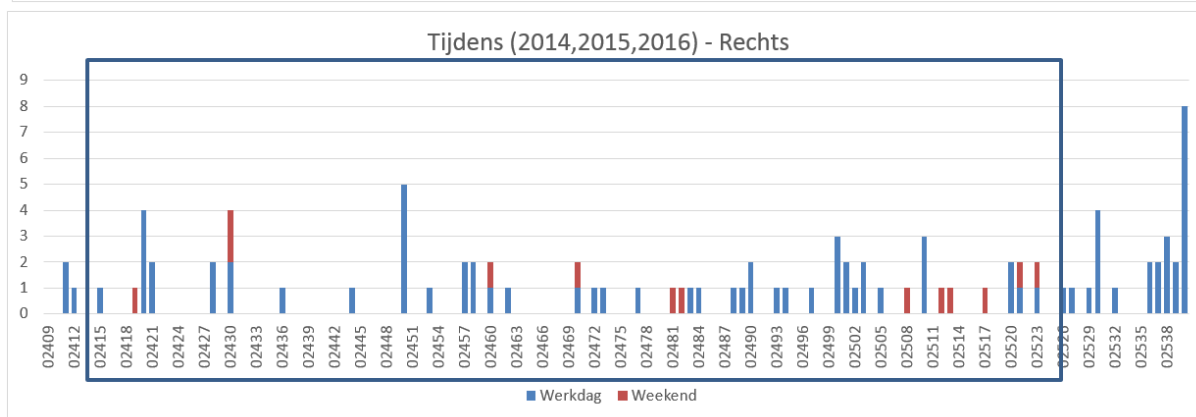
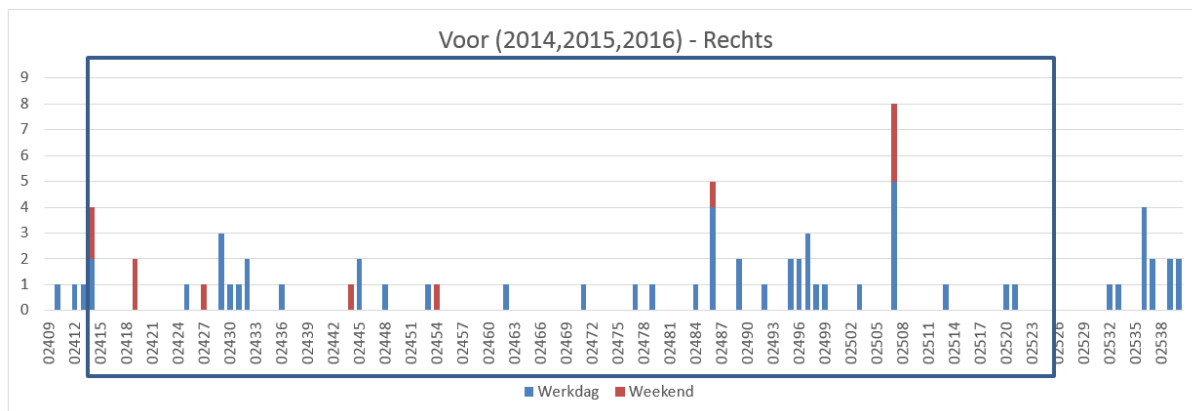
A1.6 Ongevallen naar tijdperiode – Rechts



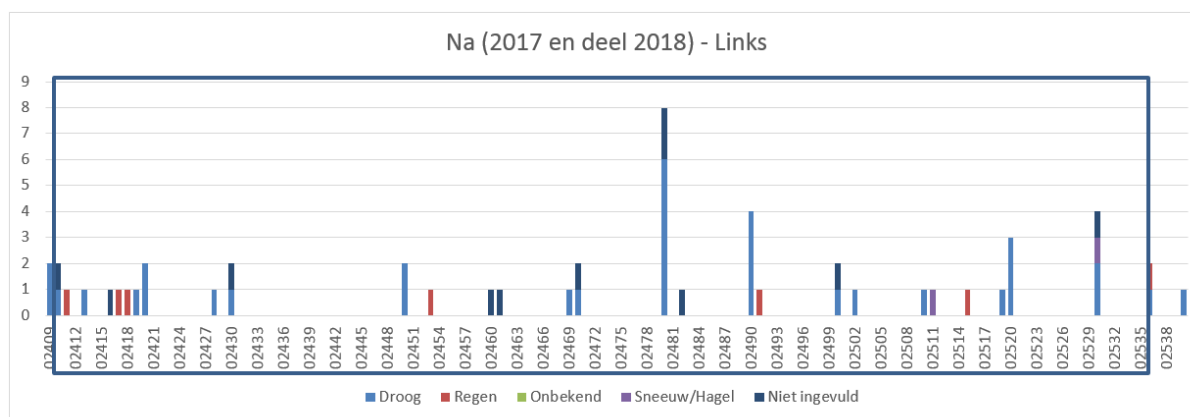
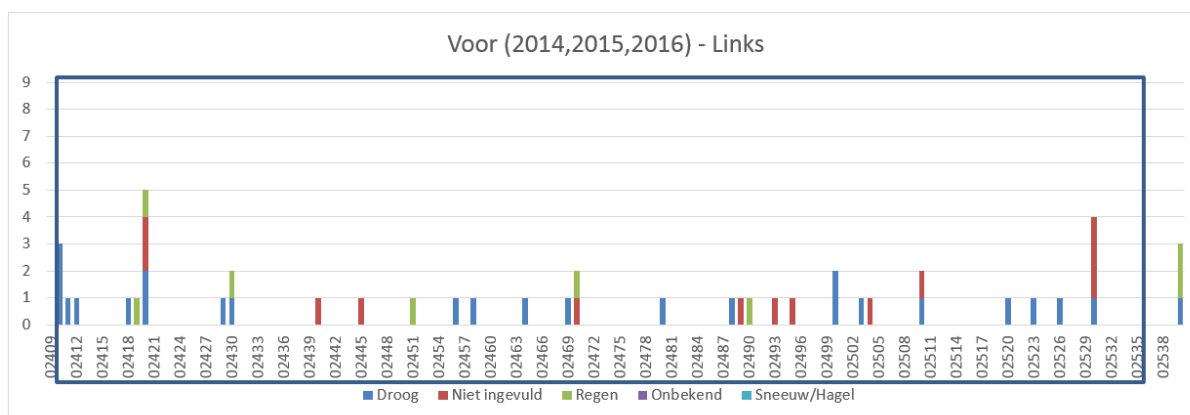
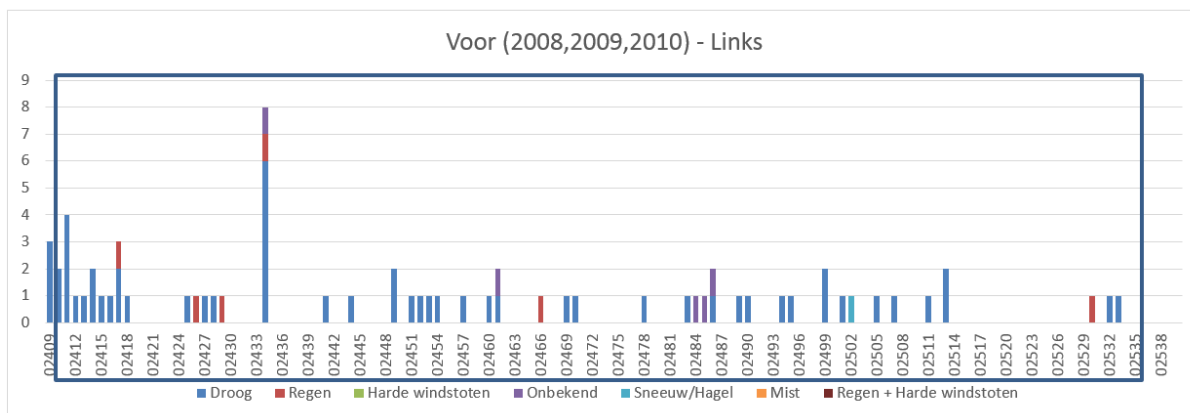
A1.7 Ongevallen naar werkdag/weekdag – Links



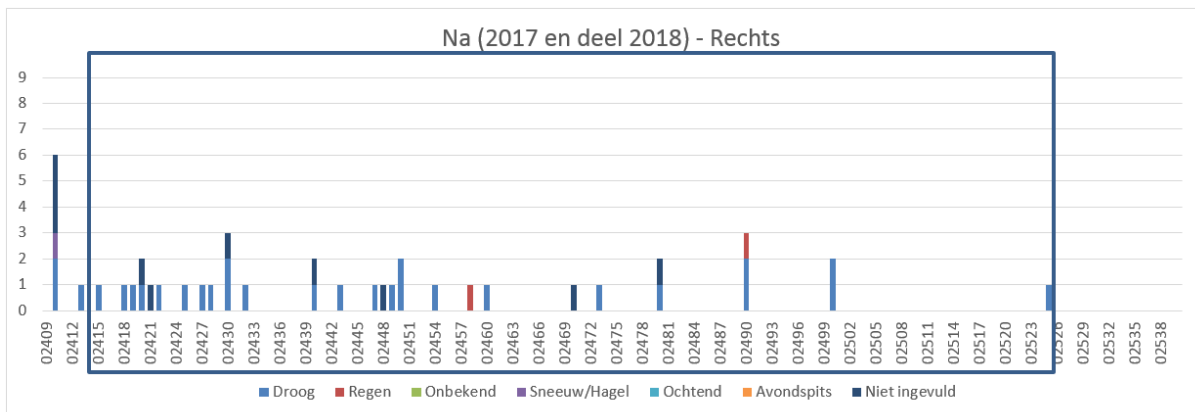
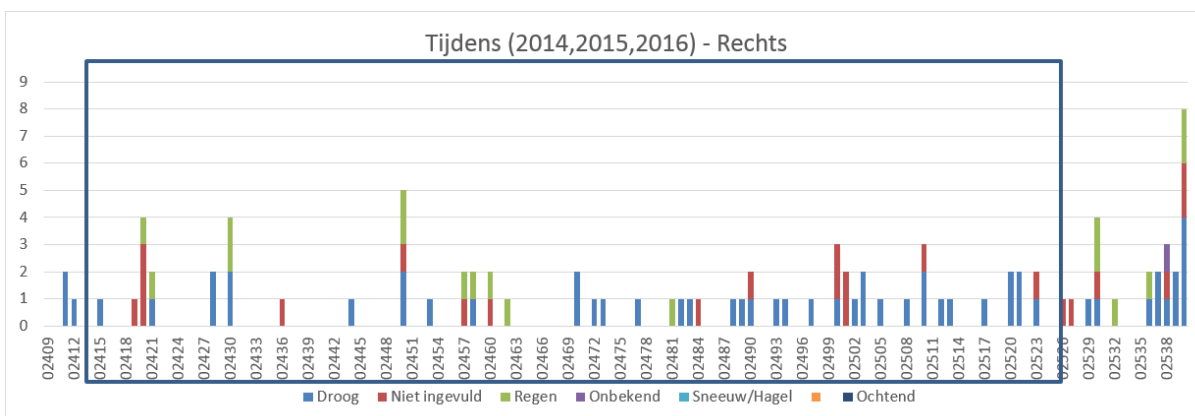
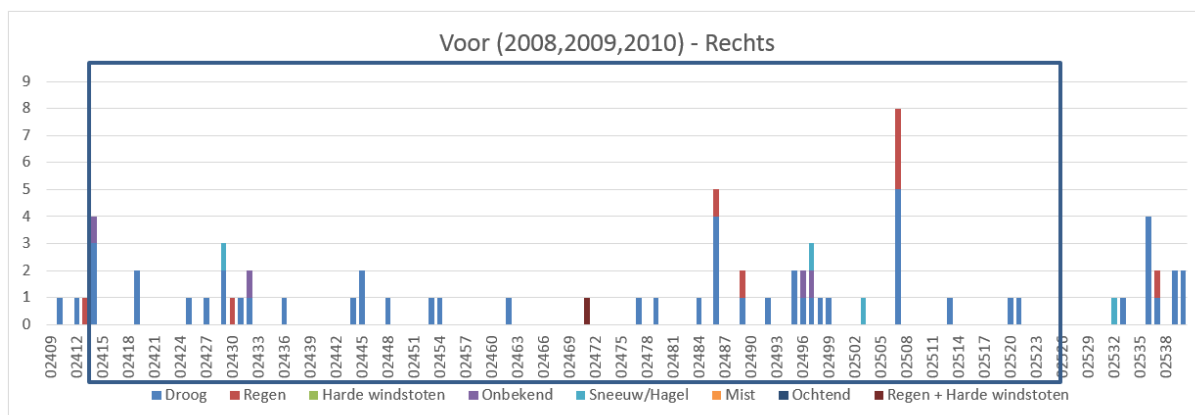
A1.8 Ongevallen naar werkdag/weekdag – Rechts



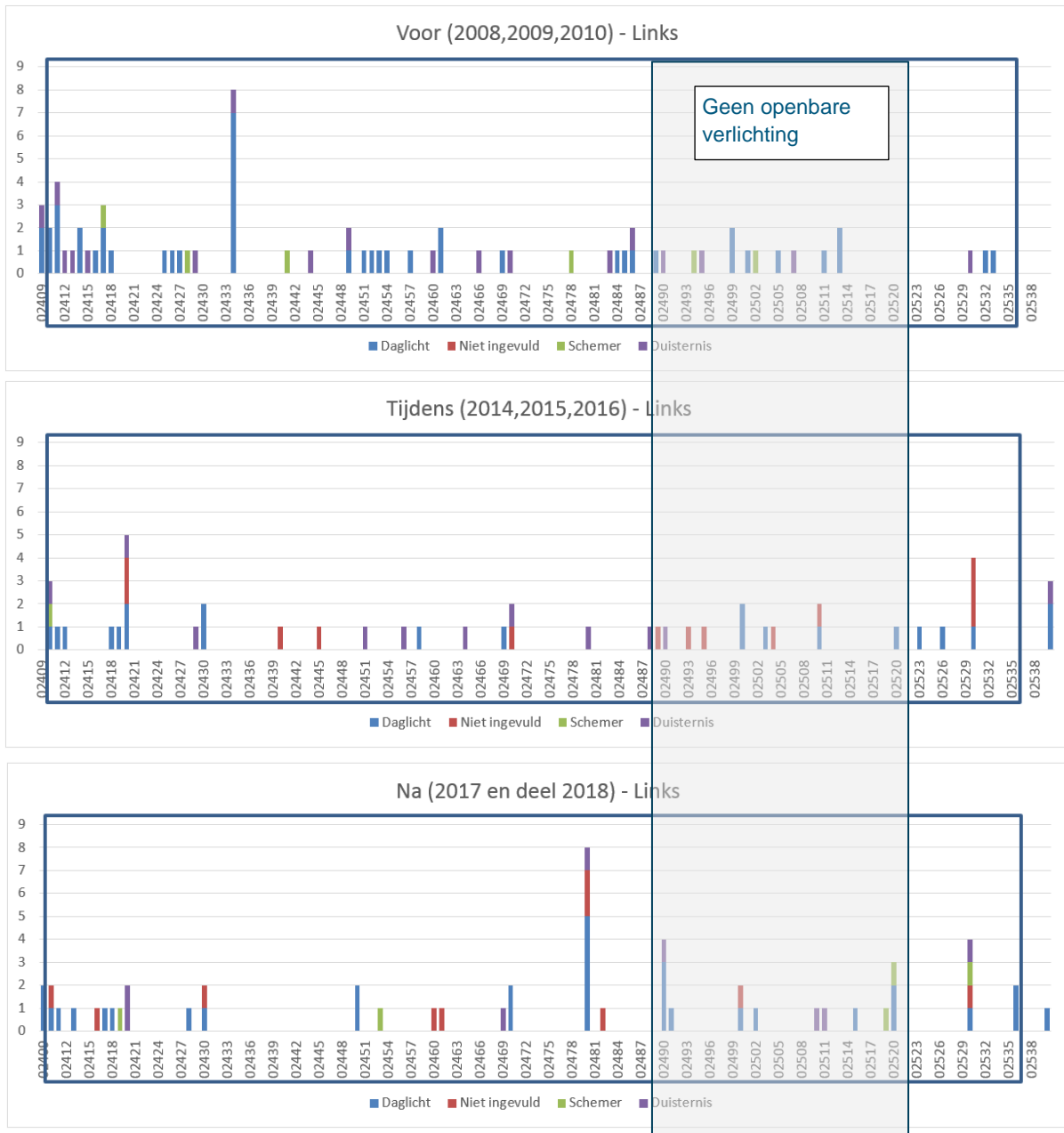
A1.9 Ongevallen naar weersgesteldheid – Links



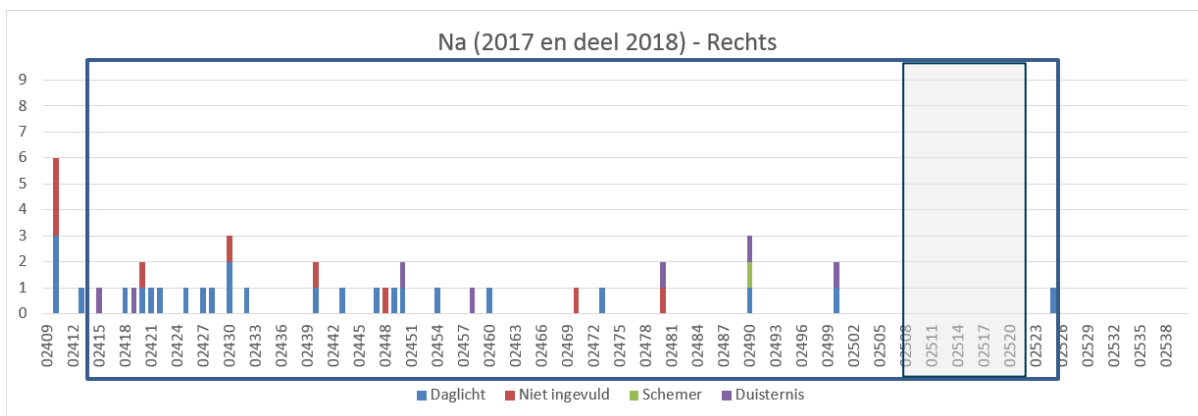
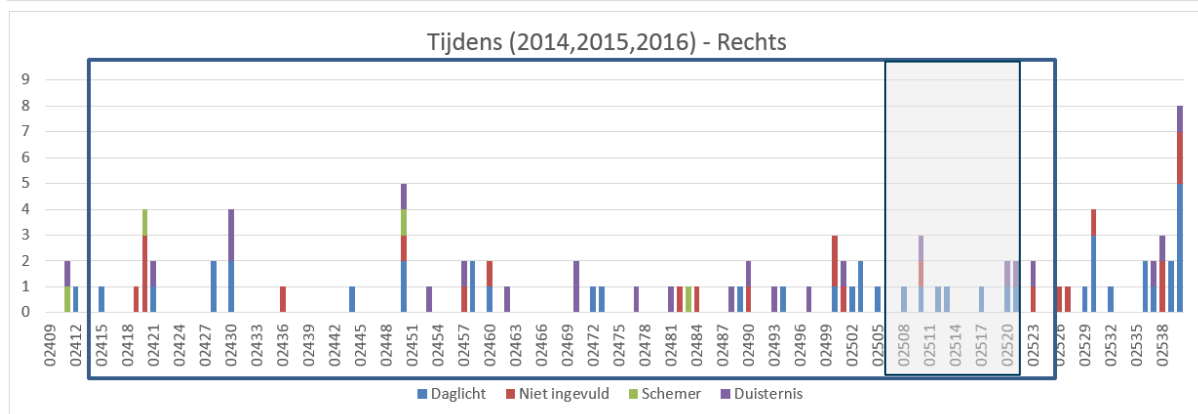
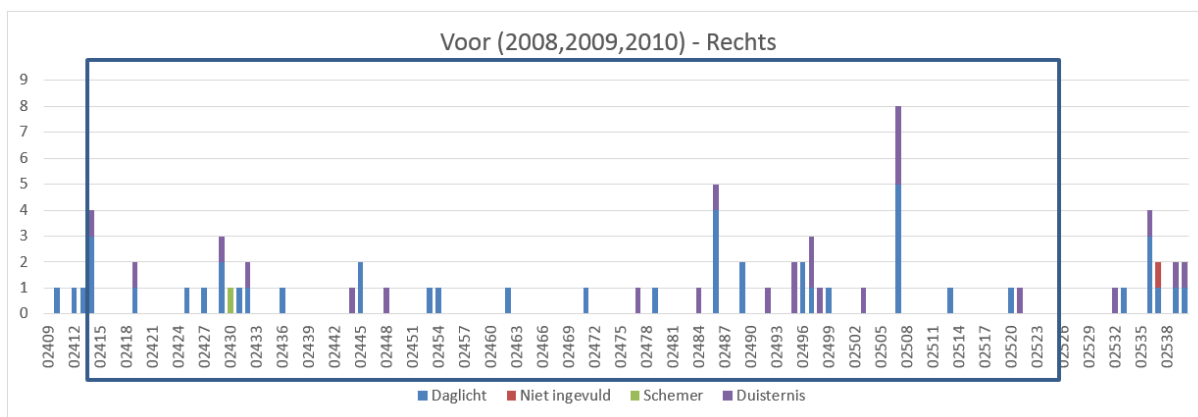
A1.10 Ongevallen naar weersgesteldheid – Rechts



A1.11 Ongevallen naar lichtgesteldheid – Links



A1.12 Ongevallen naar lichtgesteldheid – Rechts



RAPPORT

File-analyse A2 Kerensheide Kruisdonk v.v.

Klant: Rijkswaterstaat, district Zuid-Oost

Referentie: BG2458TP1402_F02

Status: 01/Finale versie

Datum: 14 februari 2019



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Amerikalaan 110
6199 AE MAASTRICHT AIRPORT
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 78 48 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: File-analyse A2 Kerensheide Kruisdonk v.v.

Ondertitel:
Referentie: BG2458TP1402_F02
Status: 01/Finale versie
Datum: 14 februari 2019
Projectnaam: Analyse A2
Projectnummer: BG2458
Auteur(s): Deborah Bekkers

Opgesteld door: Deborah Bekkers

Gecontroleerd door: Cyriel Cordewener

Datum/Initialen: 14 februari 2019

Goedgekeurd door: Albert Erhardt

Datum/Initialen: 14 februari 2019

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inzicht in de ontwikkeling van de doorstroming | 2 |
| 1.1 | Jaargemiddelde traject snelheid | 2 |
| 1.1.1 | Traject snelheden HRR 2017 t.o.v. 2016 | 3 |
| 1.1.2 | Traject snelheden HRL 2017 t.o.v. 2016 | 3 |
| 1.2 | Frequentie filevorming HRR | 3 |
| 1.2.1 | Bron filevorming HRR | 6 |
| 1.3 | Frequentie filevorming HRL | 7 |
| 1.3.1 | Bron filevorming HRL | 10 |
| 2 | Résumé | 10 |

Context:

Waar deze file analyse te plaatsen in het gehele onderzoek naar het functioneren van wegvak A2 Kerensheide-Kruisdonk?

Deze analyse in combinatie met de analyse van de ongevallen op de wegvakken maken deel uit van de inventarisatiefase en geven een gedetailleerd beeld van de ervaren problematiek op het wegvak. Het onderzoek naar de achterliggende *oorzaken* van de ervaren problematiek wordt uitgevoerd in de volgende fase, namelijk de analyses van de vormgeving en het gebruik van het wegvak.

| AANPAK ONDERZOEK | INVENTARISATIE | ANALYSE | CONCLUSIE |
|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Inleiding onderzoeksopzet | 0800-meldingen Interviews WIS | Gebruik: <i>Data-analyse</i> | Conclusie oorzaken & aanbevelingen Korte en lange termijn maatregelen |
| | Ongevallenanalyse | Vorm: <i>Verkeersveiligheidsaudit</i> | |
| | File-analyse | Gedrag: <i>Gedragsanalyse</i> | |

1 Inzicht in de ontwikkeling van de doorstroming

Rijkswaterstaat heeft aangegeven dat de doorstroming op het wegvak A2 Kerensheide-Kruisdonk en v.v. verslechtert. Deze rapportage geeft inzicht in hoe de doorstroming zich heeft ontwikkeld afgelopen periode. Allereerst geven we een beeld van de ontwikkeling van de trajectsnelheden vanaf de opening van de KWA-tunnel in december 2016.

Vervolgens is met tijd-wegdiagrammen inzichtelijk gemaakt waar de bronnen van filevorming zijn gelegen en wat het effect hiervan is in de tijd.

1.1 Jaargemiddelde trajectsnelheid

Via een overzicht van de jaargemiddelde trajectsnelheid is inzichtelijk gemaakt in hoeverre de snelheid per wegvak is toe- of afgenomen ten opzichte van het referentiekader en ten opzichte van het voorgaande jaar.

Uitgangspunten

- Geanalyseerde meetvakken: Rijkswegen (GEO en Monica/Monibas meetpunten)
- Verkeerskundige grootheden: Gewogen gemiddelde trajectsnelheid, bepaald conform de standaard rekenregels van het NDW voor rijkswegen (gemiddelde van de puntsnelheidsmetingen per wegvak).
- Aggregatieniveau: gemiddelde trajectsnelheden op werkdagen, voor de volgende perioden:
 - Ochtendspits: 7:00 – 9:00 uur
 - Avondspits: 16:00 – 18:00 uur

Prestatie indicatoren:

- Gemiddelde trajectsnelheid per wegvak.
- Vergelijking gemiddelde trajectsnelheid spitsperiode vs. referentiekader:
 - Het referentiekader is gelijkgesteld aan een reistijdfactor van 1,5 t.o.v. de maximumsnelheid (sluit aan bij de NoMo normen).
- Vergelijking gemiddelde trajectsnelheid vs. gemiddelde trajectsnelheid voorgaand jaar.

| Toe-/afname t.o.v. referentiekader | |
|---|-----------------------------|
| Orange | Afname > 5 km/h |
| Yellow | Afname tussen 0 en 5 km/h |
| Light Green | Toename tussen 0 en 5 km/h |
| Green | Toename tussen 5 en 10 km/h |
| Dark Green | Toename meer dan 10 km/h |
| Toe-/afname trajectsnelheid t.o.v. v.o.g. | |
| Orange | Afname > 5 km/h |
| Light Green | Vershil tussen -5 en 5 km/h |
| Dark Green | Toename > 5 km/h |

| Weg nummer | Wegvak | Maximumsnelheid Km/h | Referentiekader (t.o.v. max. snelheid) km/h | Beschikbaarheid 2017 % | Trajectsnelheden km/h | | | | Af-/toename trajectsnelheid km/h | | | |
|------------|---|-------------------------|---|------------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | | | OS 2016 | OS 2017 | AS 2016 | AS 2017 | OS 2016 t.o.v. 2015 | OS 2017 t.o.v. 2016 | AS 2016 t.o.v. 2015 | AS 2017 t.o.v. 2016 |
| A2R | Urmond (48) - Kerensheide (knp) | 120 | 80 | 100% | 99 | 91 | 104 | 103 | -2 | -8 | 1 | -1 |
| A2R | Kerensheide (knp) - Elsloo (49) | 130 | 87 | 100% | 101 | 87 | 108 | 106 | -2 | -14 | 1 | -2 |
| A2R | Elsloo (49) - Ulestraten (50) | 130 | 87 | 98% | 97 | 90 | 106 | 107 | -4 | -7 | -1 | 1 |
| A2R | Ulestraten (50) - Meerssen (51) | 130 | 87 | 99% | 103 | 105 | 109 | 108 | -5 | 2 | -2 | -1 |
| A2R | Meerssen (51) - Maastricht-Noord (52) | 130 | 87 | 98% | 74 | 99 | 107 | 109 | -7 | 25 | 1 | 2 |
| A2R | Maastricht-Noord (52) - Kruisdonk (knp) | 130 | 87 | 97% | - | 87 | - | 101 | - | - | - | - |
| A2L | Urmond (48) - Born (47) | 100 | 67 | 100% | 102 | 102 | 99 | 96 | 0 | 0 | 1 | -3 |
| A2L | Kerensheide (knp) - Urmond (48) | 120 | 80 | 100% | 107 | 105 | 106 | 101 | 0 | -2 | 0 | -5 |
| A2L | Elsloo (49) - Kerensheide (knp) | 130 | 87 | 100% | 112 | 111 | 109 | 104 | 0 | -1 | 1 | -5 |
| A2L | Ulestraten (50) - Elsloo (49) | 130 | 87 | 97% | 111 | 112 | 110 | 108 | -2 | 1 | -2 | -2 |
| A2L | Meerssen (51) - Ulestraten (50) | 130 | 87 | 100% | 114 | 110 | 110 | 100 | 1 | -4 | -1 | -10 |
| A2L | Kruisdonk (knp) - Meerssen (51) | 130 | 87 | 100% | 110 | 107 | 107 | 100 | 1 | -3 | 0 | -7 |

Figuur 1: tabel trajectsnelheden 2016-2017 A2 Kerensheide-Kruisdonk en v.v.

1.1.1 Trajectsnelheden HRR 2017 t.o.v. 2016

Er is in de ochtendspits een sterke daling zichtbaar in de gemiddelde trajectsnelheid tussen Urmond – Kerensheide - Elsloo – Ulestraten van resp -8, -14 en -7 km/u.

Er is een sterke stijging van de trajectsnelheid zichtbaar op het wegvak tussen Meerssen en Maastricht-Noord, namelijk +25 km/u. Door de opening van de tunnel is de reguliere filevorming niet meer aanwezig en is de trajectsnelheid op dit wegvak toegenomen.

1.1.2 Trajectsnelheden HRL 2017 t.o.v. 2016

Tussen Kruisdonk en Ulestraten is de gemiddelde trajectsnelheid in de avondspits gedaald met resp. 7 en 10 km/u. In de ochtendspits is een daling in trajectsnelheid wel aanwezig maar minder sterk.

Ook is een lichte daling van 5 km/u (2017 t.o.v. 2016) zichtbaar in de avondspits tussen Elsloo en Kerensheide.

De reductie van de trajectsnelheden is aanleiding voor de nadere analyse naar de frequentie en de bron van de vertragingen.

1.2 Frequentie filevorming HRR

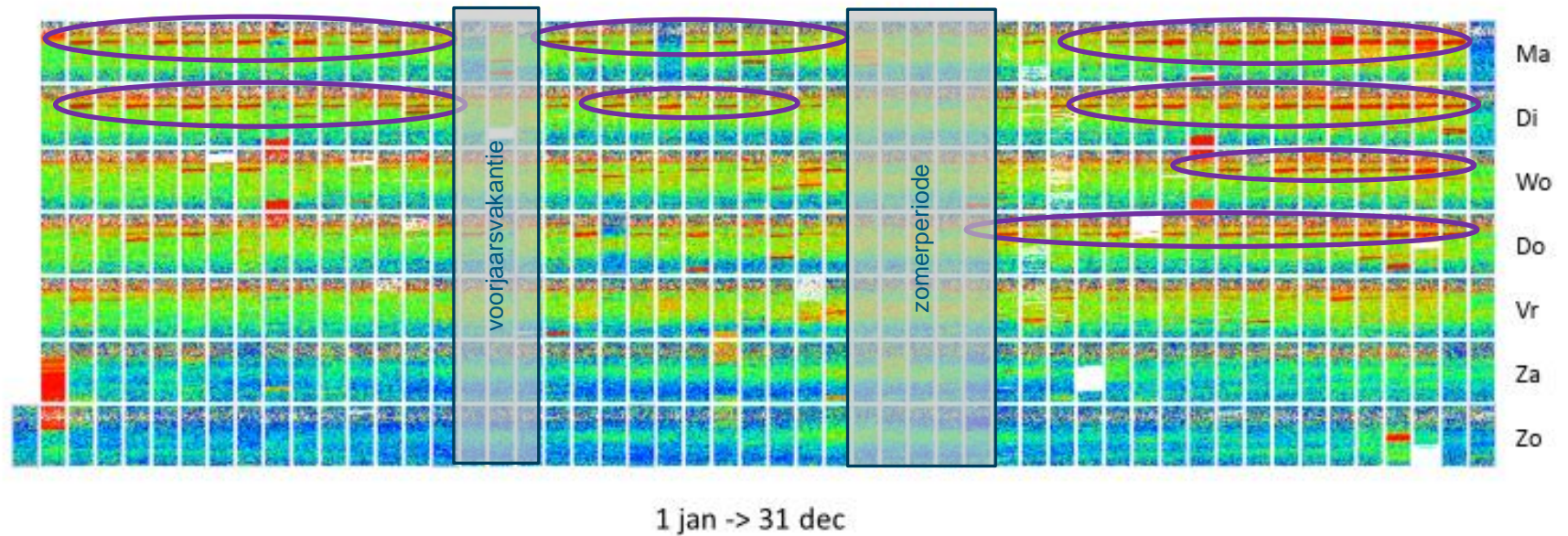
Om te analyseren of de file in de avondspits een regulier karakter heeft of krijgt, is een tijd-tijd diagram opgesteld voor een meetlocatie op HRR gedurende het gehele jaar 2017 en 2018.

Het meetpunt ligt net voor toerit Elsloo en geeft in 2017 het volgende beeld (zie volgende bladzijde): Filevorming is met name zichtbaar (rode lijnen) in de ochtendspits. In de eerste helft van het jaar is het beeld zichtbaar op met name de maandagen en dinsdagen. Naarmate het jaar vordert zien we het beeld ook op woensdagen en donderdagen duidelijker naar voren komen.

In 2018 is duidelijk te zien dat de filevorming in de ochtendspits zich heeft gemanifesteerd tot een reguliere file op de werkdagen maandag t/m donderdag.

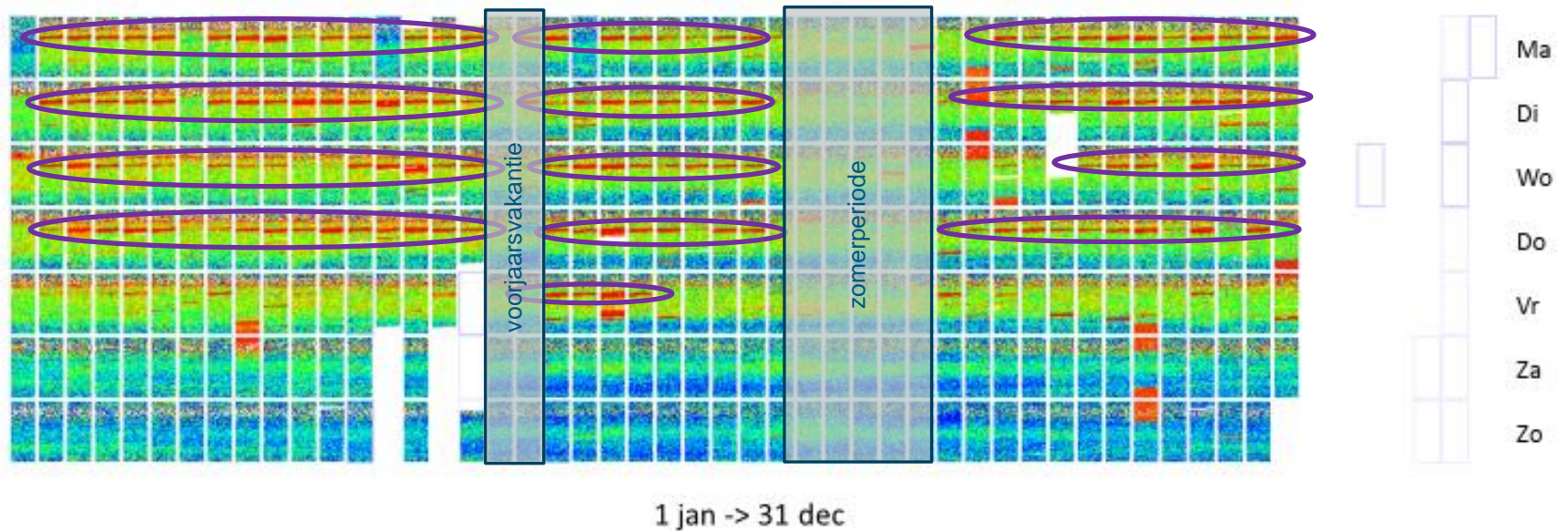
Snelheid op meetlocatie: A2 HRR km 243,1
2017

Deze figuren geven de tijd-tijd diagrammen weer, die verkregen zijn met het data-analyse software pakketprogramma Datack, van het meetpunt RWS01_MONIBAS_0021hrr2431ra. Dit meetpunt is gelegen op A2 HRR tussen afrit en toerit Elsloo (km 243,1). De files zijn met rode vlekken te herkennen. Hierbij zijn de weekdays van 0 tot 24 uur weergegeven in verticale richting, met maandagen op de eerste rij en zondagen op de zevende rij. Hierbij is in beide figuren 1 januari links bovenin weergegeven en 31 december rechts onderin.



Snelheid op meetlocatie: A2 HRR km 243,1
2018

Deze figuren geven de tijd-tijd diagrammen weer, die verkregen zijn met het data-analyse software pakketprogramma Dataack, van het meetpunt RWS01_MONIBAS_0021hrr2431ra. Dit meetpunt is gelegen op A2 HRR tussen afrit en toerit Elsloo (km 243,1). De files zijn met rode vlekken te herkennen. Hierbij zijn de weekdays van 0 tot 24 uur weergegeven in verticale richting, met maandagen op de eerste rij en zondagen op de zevende rij. Hierbij is in beide figuren 1 januari links bovenin weergegeven en 31 december rechts onderin.

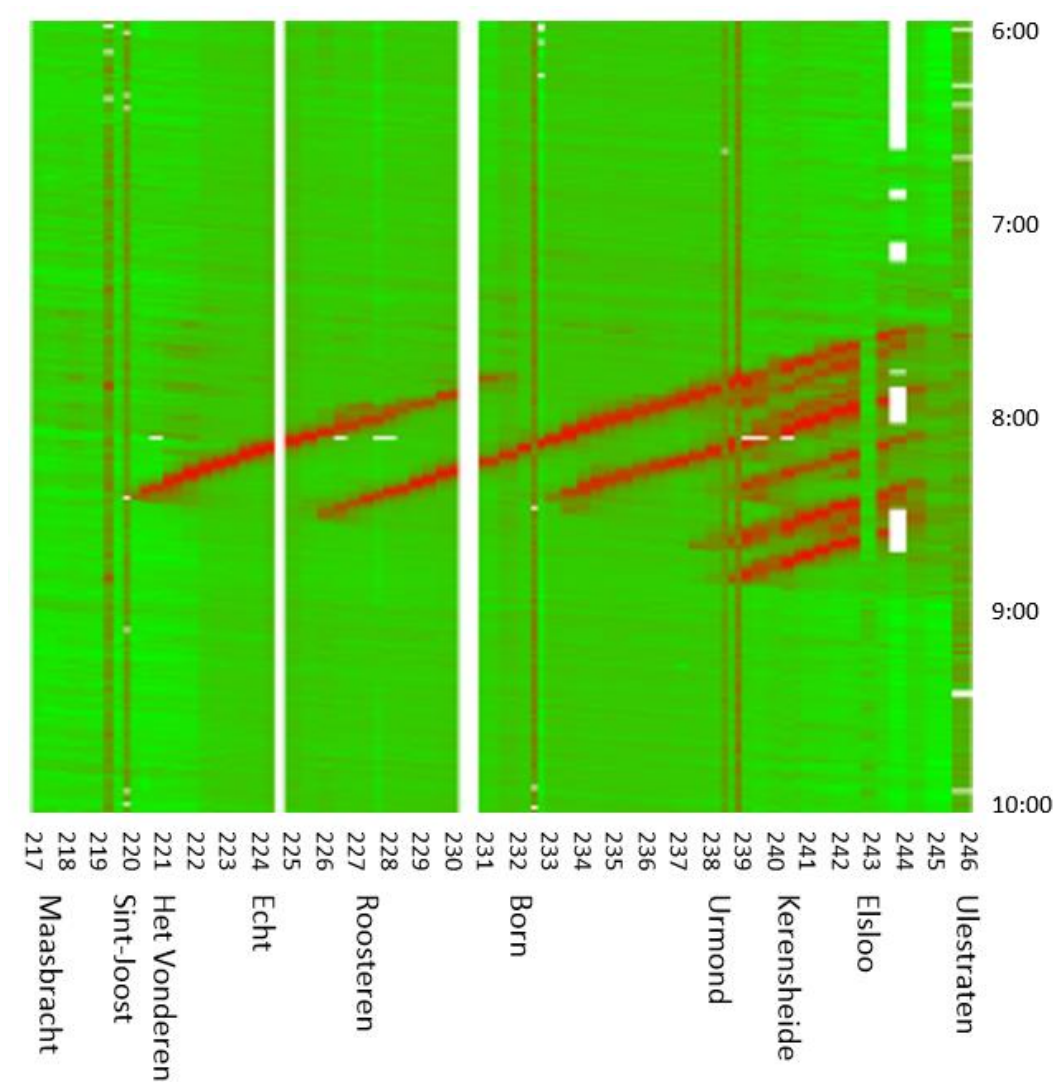


1.2.1 Bron filevorming HRR

Om te bepalen waar de kop van de file ontstaat is voor HRR een tijdwegdiagram van de ochtendspits gemaakt (29 okt 2018).

HRR

Rond 7:30 ontstaat vertraging rondom hmp 243,0-244,0. Dit betreft het wegvak na de toerit Elsloo. Vanaf dat moment ontstaan meerdere schokgolven stroomopwaarts tot aan Echt. Rond 8:45 lost de file grotendeels op.



1.3 Frequentie filevorming HRL

Om te analyseren of de file in de ochtendspits een regulier karakter heeft of krijgt is een tijd-tijd diagram opgesteld voor een meetlocatie op HRL gedurende het gehele jaar 2017 en 2018.

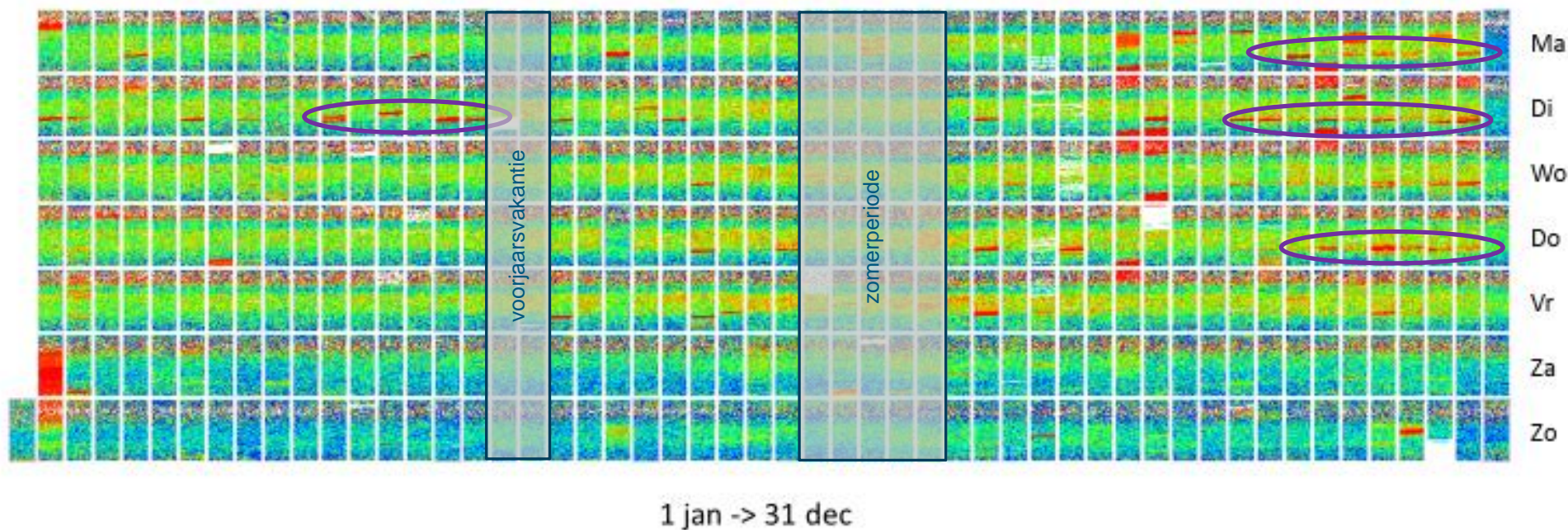
Het meetpunt net voor toerit Meerssen heeft in 2017 het volgende beeld (zie volgende bladzijde):

Hoe verder het jaar vordert (van januari (links) naar rechts (december)) des te vaker is filevorming zichtbaar (rode lijnen) in de avondspits en dan met name op de maandagen, dinsdagen en donderdagen.

In 2018 zien we de filevorming in de avondspits vaker terugkeren, met name op de woensdagen en donderdagen. Op de dinsdagen lijkt de filevorming op dit punt afgenomen te zijn.

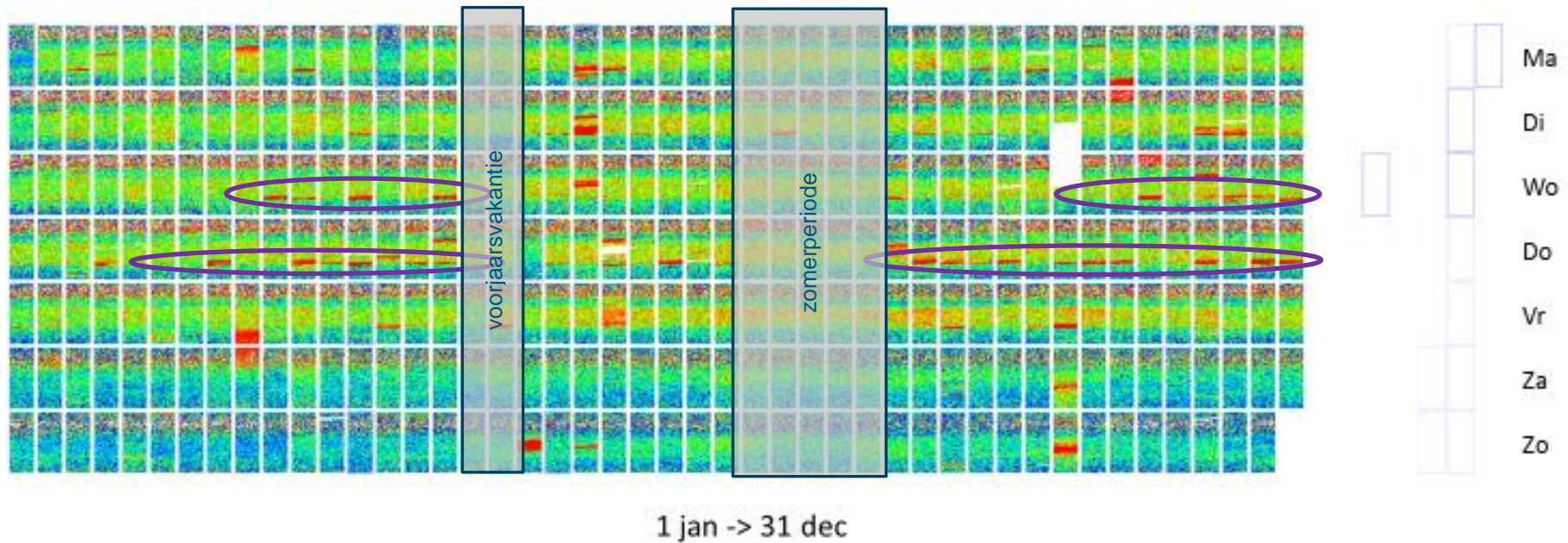
Snelheid op meetlocatie: A2 HRL km 250,8 2017

Deze figuren geven de tijd-tijd diagrammen weer, die verkregen zijn met het data-analyse software pakketprogramma Datack, van het meetpunt RWS01_MONIBAS_0021hr12508ra. Dit meetpunt is gelegen op A2 HRL net voor toerit Meerssen (km 250,8). De files zijn met rode vlekken te herkennen. Hierbij zijn de wekdagen van 0 tot 24 uur weergegeven in verticale richting, met maandagen op de eerste rij en zondagen op de zevende rij. Hierbij is in beide figuren 1 januari links bovenin weergegeven en 31 december rechts onderin.



Snelheid op meetlocatie: A2 HRL km 250,8
2018

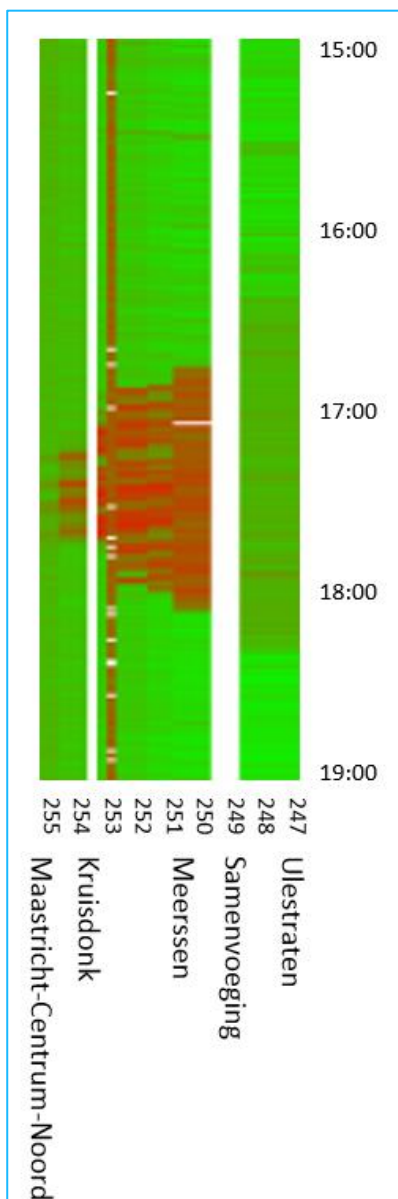
Deze figuren geven de tijd-tijd diagrammen weer, die verkregen zijn met het data-analyse software pakketprogramma Dataack, van het meetpunt RWS01_MONIBAS_0021hrI2508ra. Dit meetpunt is gelegen op A2 HRL net voor toerit Meerssen (km 250,8). De files zijn met rode vlekken te herkennen. Hierbij zijn de weekdays van 0 tot 24 uur weergegeven in verticale richting, met maandagen op de eerste rij en zondagen op de zevende rij. Hierbij is in beide figuren 1 januari links bovenin weergegeven en 31 december rechts onderin.



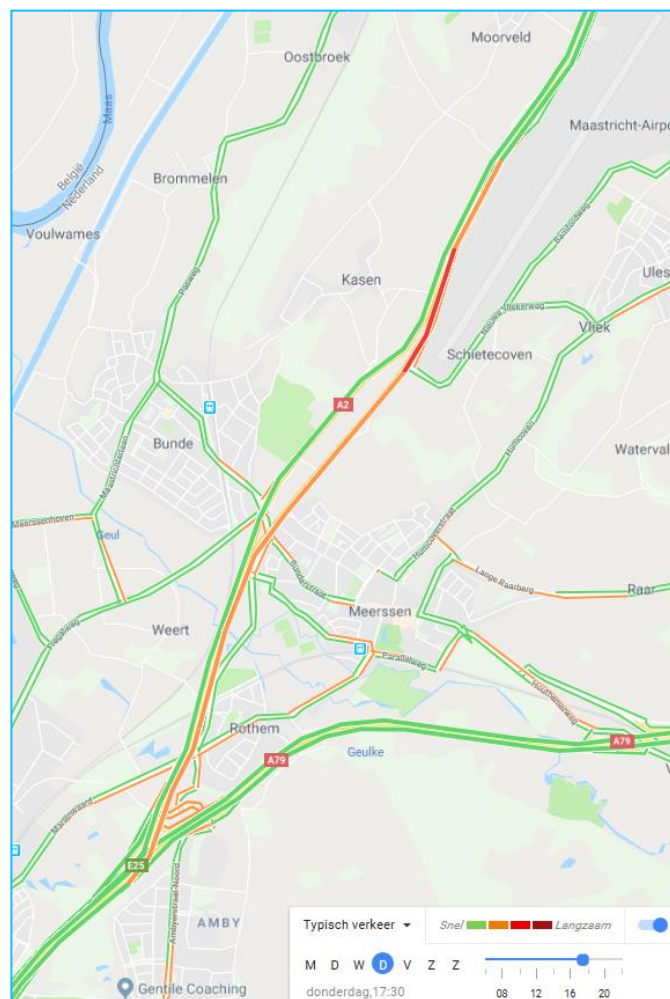
1.3.1 Bron filevorming HRL

Zoals in de vorige paragraaf aangeven is de filevorming rondom de Kruisberg in de loop van 2018 steeds vaker zichtbaar. Om te bepalen waar de bron van de vertraging zich bevindt, is ook hier een tijd-wegdiagram gemaakt. Het tijdwegdiagram is van donderdagavond 27 september 2018.

Hier zien we een ander filebeeld dan op HRR. Rondom de samenvoeging zien we tussen 16:45 en 18:15 uur een oververzadiging van het wegvak. Het aanbod verkeer kan niet meer verwerkt worden door de aanwezige infrastructuur rondom hmp. 249,0. De file bestaat grotendeels uit langzaam rijdend verkeer met daarin schokgolven van stilstaand verkeer (donkerrood). Terugslag is zichtbaar tot aan Kruisdonk (uitvoeger A79). Dit beeld wordt ook aangegeven bij het typisch verkeer op een donderdagavond via Google Maps.



Figuur 2: tijd-wegdiagram HRL donderdag september 2018



Figuur 3: typisch verkeer Google Maps donderdagavond

2 Résume

De opening van de tunnel heeft geleid tot een toename van de trajectnelheden op HRR, Kruisberg. De dagelijkse file is niet meer aanwezig. Tegelijkertijd zien we een afname van de trajectnelheden tussen Kerensheide en Elsloo wat zich heeft gemanifesteerd tot een dagelijkse file in de ochtendspits van maandag t/m donderdag. De file bron is gelegen na toerit Elsloo. Tussen 7:30 en 8:45 ontstaan meerdere momenten met stilstaand verkeer met terugslag tot Roosteren en in de tijd afnemend in lengte.

Op HRL zien we sinds de opening van de tunnel ook een afname van de jaargemiddelde trajectnelheid tussen Kruisdonk en Ulestraten/MAA. De filevorming vormt zich in de avondspits vlak na de samenvoeging van 3 naar 2 rijstroken en krijgt in 2017 met name op de woensdagen en donderdagen een meer regulier karakter. Het filebeeld is iets anders dan HRR. Hier zijn de schokgolven minder goed zichtbaar. De file bestaat uit langzaam rijdend verkeer tussen 16:45 en 18:15 u.

Vanuit de uitgevoerde ongevallenanalyse is reeds gebleken dat het merendeel van de ongevallen plaatsvindt tijdens een situatie waarin een file tot stand komt. De volgende stap in het onderzoek is de analyse naar de *oorzaken* van de verminderde doorstroming en daarmee de toename in ongevallen middels de verkeersveiligheidsaudit, de analyse van het gebruik en het gedrag.

RAPPORT

Ontwikkeling gebruik wegvak A2 Kerensheide- Kruisdonk v.v.

Data-analyse

Klant: Rijkswaterstaat, district Zuid-Oost

Referentie: BG2458TP1402_F02

Status: 02/Finale versie

Datum: 14 februari 2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Amerikalaan 110
6199 AE MAASTRICHT AIRPORT
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

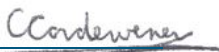
+31 88 348 78 48 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Ontwikkeling gebruik wegvak A2 Kerensheide- Kruisdonk v.v.

Ondertitel:
Referentie: BG2458TP1402_F02
Status: 02/Finale versie
Datum: 14 februari 2019
Projectnaam: Analyse A2 K-K
Projectnummer: BG2458
Auteur(s): Deborah Bekkers

Opgesteld door: Deborah Bekkers

Gecontroleerd door: Cyriel Cordewener



Datum/Initialen: 14 februari 2019

Goedgekeurd door: Albert Erhardt



Datum/Initialen: 14 februari 2019

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | De ontwikkeling van het gebruik van het wegvak | 3 |
| 1.1 | Overzicht ontwikkeling van de intensiteiten 2012-2017 | 3 |
| 1.1.1 | Percentage vrachtverkeer per rijrichting per etmaal | 4 |
| 1.2 | Overzicht ontwikkeling van de spitsintensiteiten 2012-2017 | 4 |
| 1.2.1 | HRR gemiddelde jaar-spitsintensiteit | 4 |
| 1.2.2 | HRL gemiddelde jaar-spitsintensiteit | 5 |
| 1.3 | Ontwikkeling van de doorstroming per wegvak | 7 |
| 1.3.1 | Capaciteit wegsegmenten | 7 |
| 1.3.1.1 | Capaciteit van het weefvak | 8 |
| 1.3.2 | Capaciteitsverlies - reductiefactoren | 9 |
| 1.4 | I/C verhouding gemiddelde werkdag HRR | 10 |
| 1.5 | I/C verhouding gemiddelde werkdag HRL | 11 |
| 1.6 | Intensiteiten gemiddelde werkweek november 2018 | 13 |
| 2 | Resumé | 14 |

1 De ontwikkeling van het gebruik van het wegvak

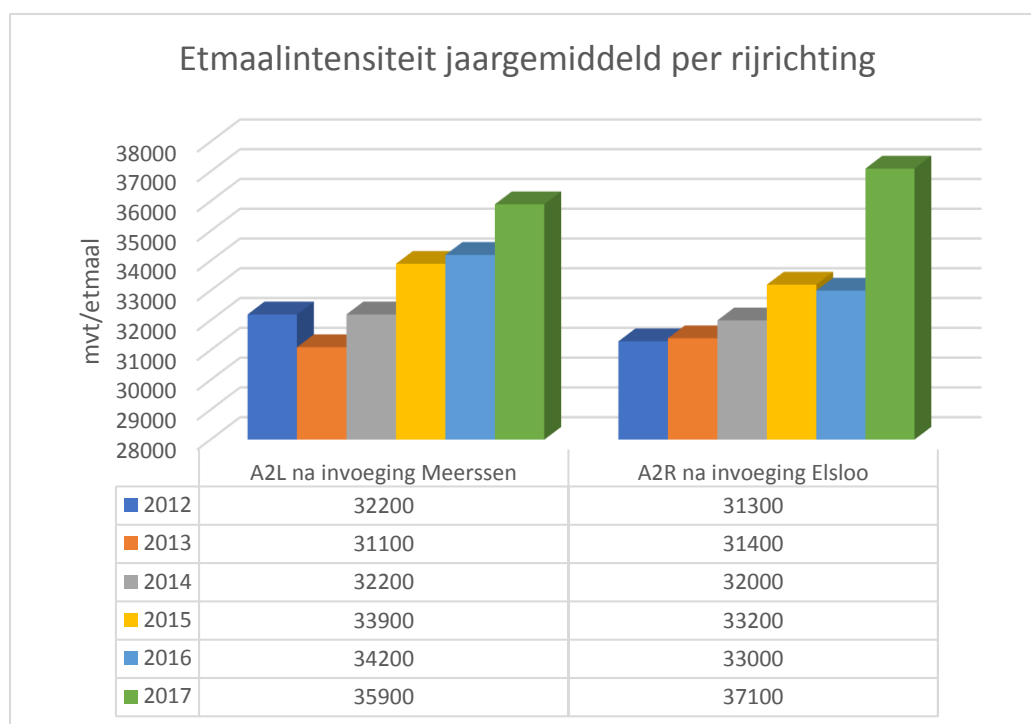
De ongeval-analyse en file-analyse van de inventarisatiefase hebben aangetoond dat de afgelopen jaren het gebruik van het wegvak veranderd moet zijn. De infrastructuur op het beschouwde wegvak Kerensheide – Kruisdonk en v.v. namelijk niet gewijzigd. Wel is de maximum snelheid op (het merendeel van) het wegvak verhoogd van 120 km/u naar 130 km/u (vanaf 2012) en zijn capaciteitsverruimende maatregelen uitgevoerd ten noorden (spitsstrook en fly-over 2012) en ten zuiden (KWA-tunnel) van het wegvak.

Aan de hand van beschikbare data is een analyse gemaakt van het gebruik gedurende de afgelopen jaren (2012-2017).

Bron data: INWEVA (Iusdata).

1.1 Overzicht ontwikkeling van de intensiteiten 2012-2017

De volgende tabel geeft de totale gemiddelde intensiteit per rijrichting in mvt/etmaal, per jaar weer.



Figuur 1: jaargemiddelde etmaal intensiteiten A2 per rijrichting HRL en HRR 2012-2017

Het gebruik van het wegvak in beide rijrichtingen is stijgende. Tussen 2016 en 2017 is een grotere toename zichtbaar van het gebruik dan voorgaande jaren. De achterliggende oorzaak van deze toename is niet onderzocht. De openstelling van de KWA-tunnel heeft hier zeer waarschijnlijk wel een rol gespeeld in het creëren van een aantrekkelijke route en heeft daarmee een toename van het gebruik teweeggebracht. Daarnaast trekt de economie verder aan en verliep 2017 zeer gunstig voor de transportsector.

1.1.1 Percentage vrachtverkeer per rijrichting per etmaal

Het gemiddelde percentage vrachtverkeer per gemiddelde werkdag laat nagenoeg geen fluctuatie zien. Het gebruik door middelzwaar en zwaar vrachtverkeer is in verhouding tot het lichte verkeer nagenoeg stabiel gebleven.

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|
| A2R na invoeging Elsloo | 15 | 15 | 13 | 15 | 14 | 15 |
| A2L na invoeging Meerssen | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |

Figuur 2: percentage vrachtverkeer gemiddelde werkdag

1.2 Overzicht ontwikkeling van de spitsintensiteiten 2012-2017

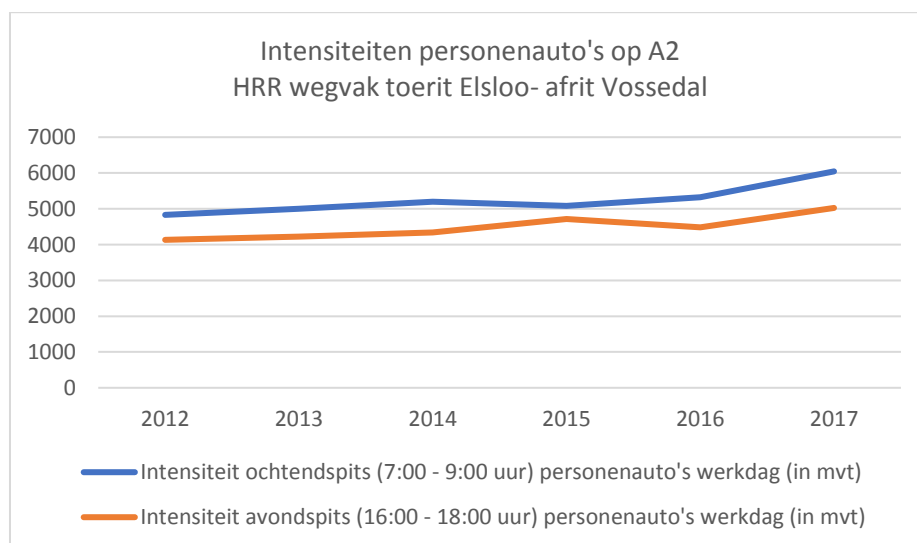
De ervaren problematiek op het wegvak doet zich met name voor rond de spitsperiodes. De verdieping van de analyse van het gebruik richt zich per rijrichting dan ook op deze periodes.

Ten eerste is een totaalbeeld weergegeven van de ontwikkeling van de spitsintensiteiten per werkdag, per rijrichting, per jaar. Vervolgens is een verdeling gegeven van de intensiteiten per werkdag, per rijrichting in een gemiddelde werkweek in november. Op deze wijze verkrijgt men meer inzicht in de doorstromingsproblemen gerelateerd aan specifieke werkdagen.

1.2.1 HRR gemiddelde jaar-spitsintensiteit

Personenauto's

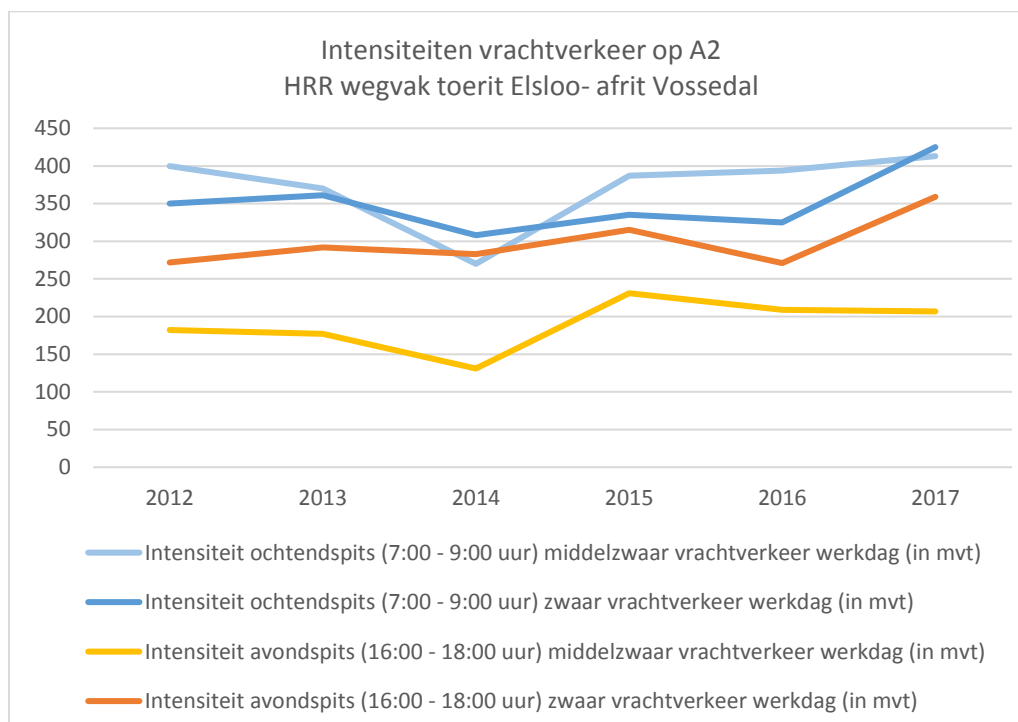
De gemiddelde jaar-spitsintensiteit laat voor personenauto's op HRR een stijging zien in zowel de ochtend- als avondspits. Intensiteiten zijn in de periode 2012-2017 gestegen met ca. 3 à 4 % t.o.v. het voorgaande jaar. In het jaar 2017 t.o.v. 2016 is het aantal personenauto's echter gestegen met 13,5 % tijdens de ochtendspits en met 12,1 % tijdens de avondspits.



Figuur 3: gemiddelde jaar-spitsintensiteit PA, HRR

Vrachtverkeer

De groei van het vrachtverkeer (middelzwaar en zwaar) laat, na een lichte daling in 2014, in 2017 een aanzienlijke stijging zien van het zwaar vrachtverkeer. De toename van zwaar vrachtverkeer in 2017 t.o.v. 2016 is 30,8% in de ochtendspits en 32,5% in de avondspits. Het middelzwaar vrachtverkeer stijgt minder hard met 4,8% in de ochtendspits en daalt met en 1% in de avondspits.

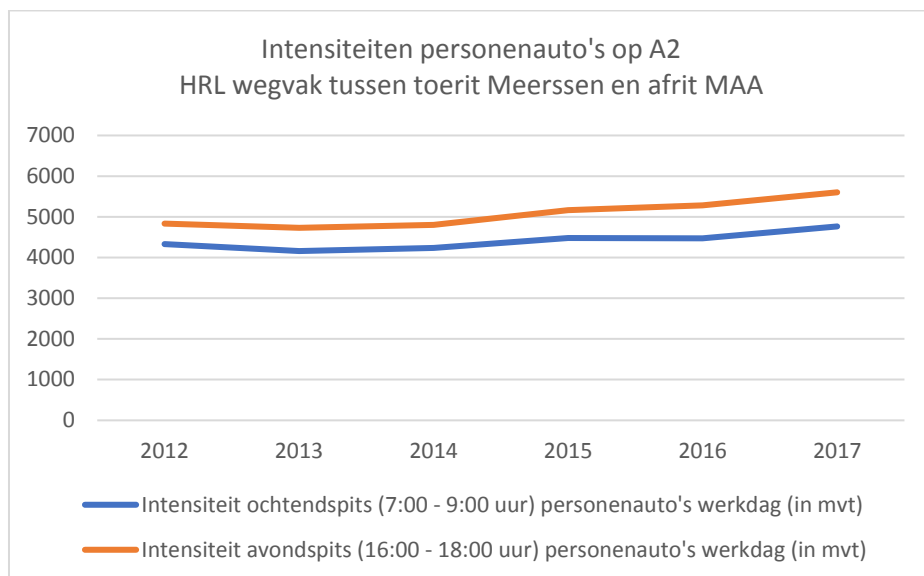


Figuur 4: gemiddelde jaar-spitsintensiteit VA, HRR

1.2.2 HRL gemiddelde jaar-spitsintensiteit

Personenauto's

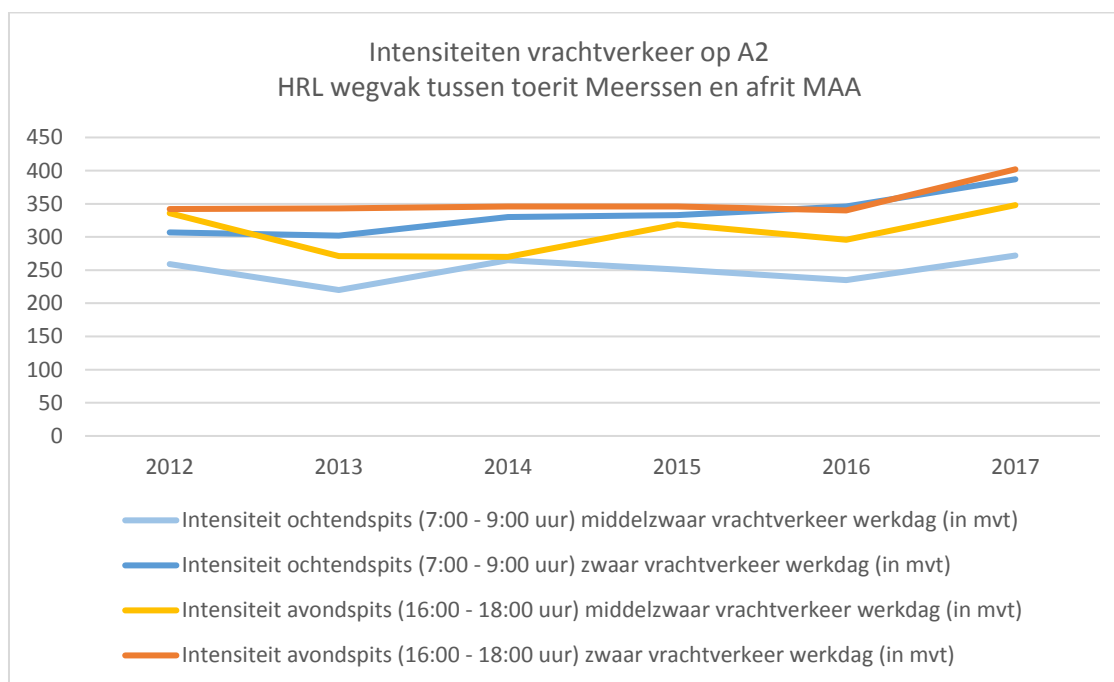
Op HRL zijn de intensiteiten in de periode 2012-2017, na een lichte daling, na 2014 ieder jaar gestegen t.o.v. het voorgaande jaar. In het jaar 2017 t.o.v. 2016 is het aantal personenauto's in de spits minder sterk gestegen dan HRR, namelijk met 6,6 % tijdens de ochtendspits en met 6,1 % tijdens de avondspits.



Figuur 5: gemiddelde jaar-spitsintensiteit PA, HRL

Vrachtverkeer

Intensiteiten van zwaar vrachtverkeer stijgen in de ochtendspits gedurende de periode 2012-2017. In de avondspits is weinig groei zichtbaar. In 2017 t.o.v. van 2016 is voor zwaar en middelzwaar vrachtverkeer een duidelijke stijging zichtbaar. De toename in 2017 t.o.v. 2016 betreft gedurende de ochtendspits voor zwaar vrachtverkeer 11,8% en gedurende de avondspits 18,2%. Het middelzwaar vrachtverkeer op HRL groeit bijna net zo hard met 15,7% in de ochtend- en 17,6% in de avondspits en heeft daarmee de absolute waarden van 2012 oversteegen.



Figuur 6: gemiddelde jaar-spitsintensiteit VA, HRL

1.3 Ontwikkeling van de doorstroming per wegvak

Per rijrichting is voor het drukste spitsuur de mate van doorstroming bepaald door het berekenen van de I/C verhouding¹ voor 2016, 2017 en 2030².

Over het algemeen kan gesteld worden dat bij een I/C-verhouding van:

- 0,7 of lager er geen of weinig congestie zal optreden
- 0,7 - 0,9 het gedeelte op bepaalde momenten congestie zal hebben, bijvoorbeeld tijdens de spits
- 0,9 of hoger er structurele filevorming op zal treden.

De I/C-verhouding wisselt door diverse invloeden, zoals het weer, dag- of nachtsituatie, het soort verkeer, de breedte van de rijstroken, en meer.

Voor het ontwerpen van autosnelwegen is het uitgangspunt dat de I/C-verhouding altijd kleiner dan, of gelijk aan, 0,8 moet zijn. Hierdoor ontstaat een marge die nodig is om de reductie van capaciteit onder niet-ideale omstandigheden op te kunnen vangen en daarmee de kans op congestie te minimaliseren. Voor nadere toelichting van ongunstige omstandigheden wordt verwezen naar het Handboek CIA.

De I/C verhouding is bepaald voor die wegvakken waar momenteel filevorming optreedt zijnde:

- HRR tussen Kerensheide (voor weefvak Elsloo) en uitvoeger Vossedal.
- HRL tussen invoeging A79 en samenvoeging van 3 naar 2 rijstroken (bovenop Kruisberg).

1.3.1 Capaciteit wegsegmenten

Het CIA geeft richtlijnen voor capaciteitswaarden voor de volgende segmenten:

| Tabel 3.1 Capaciteitswaarden van wegvakken, invoegstroken en afvallende rijstroken bij 15 % vrachtverkeer | wegvak | invoeging | rijstrookbeëindiging | capaciteit [mvt/h] | opmerkingen |
|---|--------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|
| | 1 rijstrook | | | 1.900 ³ | lengte > 1.500 m |
| | 1 rijstrook | | van 2 naar 1 rijstrook | 2.100 ⁴ | lengte < 1.500 m |
| | 2 rijstroken | 2 rijstroken + invoegstrook | van 3 naar 2 rijstroken | 4.200 ⁴ | |
| | 3 rijstroken | 3 rijstroken + invoegstrook | van 4 naar 3 rijstroken | 6.300 ⁴ | |
| | 4 rijstroken | 4 rijstroken + invoegstrook | van 5 naar 4 rijstroken | 8.200 ² | |

Figuur 7: capaciteitswaarde per segment

De genoemde capaciteitswaarden hebben betrekking op standaard omstandigheden voor het betreffende segment. Zijnde:

- 15% vrachtverkeer, pae factor 2,0
- geen helling (< 2%) ,
- wegvak met een ongestoorde verkeersafwikkeling;
- werkdagverkeer (regelmatige weggebruikers);
- ontwerp conform deze Richtlijn;
- rijstrookbreedtes van 3,50 m;

¹ De I/C-verhouding is de verhouding tussen de intensiteit (in PAE) en de capaciteit op een wegvak, op een weg of op meerdere achtereenvolgende wegvakken.

² Op basis van NRM

- geen verstoringen in het verticale alignement (hellingen);
- geen capaciteitsrestricties boven- of benedenstrooms;
- goede weersomstandigheden;
- goede staat van het wegdek;

Tabel 7-12

Richtwaarden voor de capaciteit (mvtg/h), uitgaande van een paa-waarde van 1,5 (bron: Capaciteitswaarden Infrastructuur Auto-snelwegen, Handboek versie 2)

| aandeel vrachtverkeer | aantal rijstroken | | | | |
|-----------------------|-------------------|-------|-------|--------|--------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 0% | 4.650 | 7.250 | 9.700 | 12.150 | 14.450 |
| 1% | 4.627 | 7.214 | 9.652 | 12.090 | 14.378 |
| 2% | 4.604 | 7.178 | 9.604 | 12.030 | 14.307 |
| 3% | 4.581 | 7.143 | 9.557 | 11.970 | 14.236 |
| 4% | 4.559 | 7.108 | 9.510 | 11.912 | 14.167 |
| 5% | 4.537 | 7.073 | 9.463 | 11.854 | 14.098 |
| 6% | 4.515 | 7.039 | 9.417 | 11.796 | 14.029 |
| 7% | 4.493 | 7.005 | 9.372 | 11.739 | 13.961 |
| 8% | 4.471 | 6.971 | 9.327 | 11.683 | 13.894 |
| 9% | 4.450 | 6.938 | 9.282 | 11.627 | 13.828 |
| 10% | 4.429 | 6.905 | 9.238 | 11.571 | 13.762 |
| 11% | 4.408 | 6.872 | 9.194 | 11.517 | 13.697 |
| 12% | 4.387 | 6.840 | 9.151 | 11.462 | 13.632 |
| 13% | 4.366 | 6.808 | 9.108 | 11.408 | 13.568 |
| 14% | 4.346 | 6.776 | 9.065 | 11.355 | 13.505 |
| 15% | 4.326 | 6.744 | 9.023 | 11.302 | 13.442 |
| 16% | 4.306 | 6.713 | 8.981 | 11.250 | 13.380 |
| 17% | 4.286 | 6.682 | 8.940 | 11.198 | 13.318 |
| 18% | 4.266 | 6.651 | 8.899 | 11.147 | 13.257 |
| 19% | 4.247 | 6.621 | 8.858 | 11.096 | 13.196 |
| 20% | 4.227 | 6.591 | 8.818 | 11.045 | 13.136 |
| 21% | 4.208 | 6.561 | 8.778 | 10.995 | 13.077 |
| 22% | 4.189 | 6.532 | 8.739 | 10.946 | 13.018 |
| 23% | 4.170 | 6.502 | 8.700 | 10.897 | 12.960 |
| 24% | 4.152 | 6.473 | 8.661 | 10.848 | 12.902 |
| 25% | 4.133 | 6.444 | 8.622 | 10.800 | 12.844 |

Figuur 8: Capaciteitswaarden uit het handboek CIA, deel 2

Voor de berekening van de I/C verhouding zijn de capaciteitswaarden overgenomen uit de tabel 7-12 uit de NOA. In deze tabel is per % vrachtverkeer de capaciteit in mvt/h berekend. Deze tabel is gebaseerd op het CIA, deel 2. De capaciteitswaarden in CIA, deel 3 zijn op basis van onderzoek bijgesteld. Echter de verschillen tussen deel 2 en deel 3 zijn voor 2 en 3 rijstroken minimaal. Dit heeft maar zeer beperkt effect op de I/C waarde.

1.3.1.1 Capaciteit van het weefvak

Weefvakken hebben in het algemeen een lagere capaciteit dan op grond van het aantal rijstroken verwacht mag worden. De volgende kenmerken zijn het meest bepalend voor de capaciteit van weefvakken:

- de basisconfiguratie;
- de lengte van het weefvak;
- de verkeerssamenstelling;
- de wevende verkeersstromen (verdeling over de herkomsten en bestemmingen);
- het snelheidsverschil tussen toeleidende rijbanen;
- de maximumsnelheid;
- een strenge handhaving op juist gebruik.

Op basis van de intensiteiten en verwachte weefbewegingen is voor het weefvak Elsloo een capaciteit genomen van 5.100 mvt/u (bij 15% vrachtverkeer).

Deze capaciteitswaarde is te ruim aangezien het weefvak niet 600 m lang is, maar 330 m (tussen beide puntstukken). Daarentegen is het percentage vrachtverkeer rondom het weefvak geen 15% maar 9%. Dit betekent dat de capaciteit wellicht hoger is. Door de combinatie van beide factoren is voornamelijk de capaciteit van 5.100 mvt/u aangehouden.

| weefvak configuratie | weefvaklengte [m] | H2 -> B1 ² | H1 -> B2 ³ | capaciteit [mvt/h] |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | [%] | [%] | |
| weefvak 1+1 ⁴ | 200 | 100 % | 100 % | 1.750 |
| weefvak 2+1 | 600 | 50 % | 25 % | 5.590 |
| | | 75 % | 38 % | 5.100 |
| | | 100 % | 50 % | 4.860 |
| weefvak 1+2 | 700 | 25 % | 50 % | 5.330 |
| | | 50 % | 100 % | 4.520 |
| weefvak 3+1 | 700 | 50 % | 17 % | 7.570 |

Figuur 9: capaciteit weefvak (bron: ROA 2017)

1.3.2 Capaciteitsverlies - reductiefactoren

Verschillende factoren en omstandigheden die van invloed (kunnen) zijn op de capaciteit³ zijn (bronnen: CIA en ROA 2017):

tabel 4.3 Reductiefactoren capaciteit bij ongunstige licht- en/of weersomstandigheden

| omstandigheden | reductiefactor |
|-------------------------|----------------|
| ideale omstandigheden | 1,00 |
| duisternis | 0,95 |
| wegverlichting | 0,97 |
| lichte tot matige regen | 0,95 |
| zware regen | 0,90 |

Verkeerssignalering

Tabel 4.4 geeft de reductiefactor voor verkeerssignalering.

| Situatie | reductiefactor | opmerkingen |
|--------------------------|----------------|-------------|
| verkeerssignalering | 1,00 | |
| geen verkeerssignalering | 0,95 | |

Figuur 10: reductiefactoren capaciteit wegvakken

Voor HRR is de reductiefactor wegverlichting toegepast.

³ Capaciteit is de maximale intensiteit die verwerkt kan worden. De capaciteit wordt beïnvloed door verschillende factoren, zoals bijvoorbeeld gereden snelheid van de voertuigen, weersomstandigheden, rijgedrag van bestuurders, aandeel vrachtverkeer, percentage wevend verkeer, ontwerp van de weg, hellingen, etc. Daarom is de capaciteit geen statische waarde. De capaciteit wordt als volgt gedefinieerd:

- De capaciteit is het maximaal aantal voertuigen per tijdseenheid (meestal uitgedrukt in motorvoertuigen per uur) waarvan in redelijkheid kan worden aangenomen dat ze een doorsnede of uniform segment van een rijstrook of een rijbaan kunnen passeren gedurende een bepaalde tijdsperiode, onder de heersende weg-, verkeers- en beheerscondities.

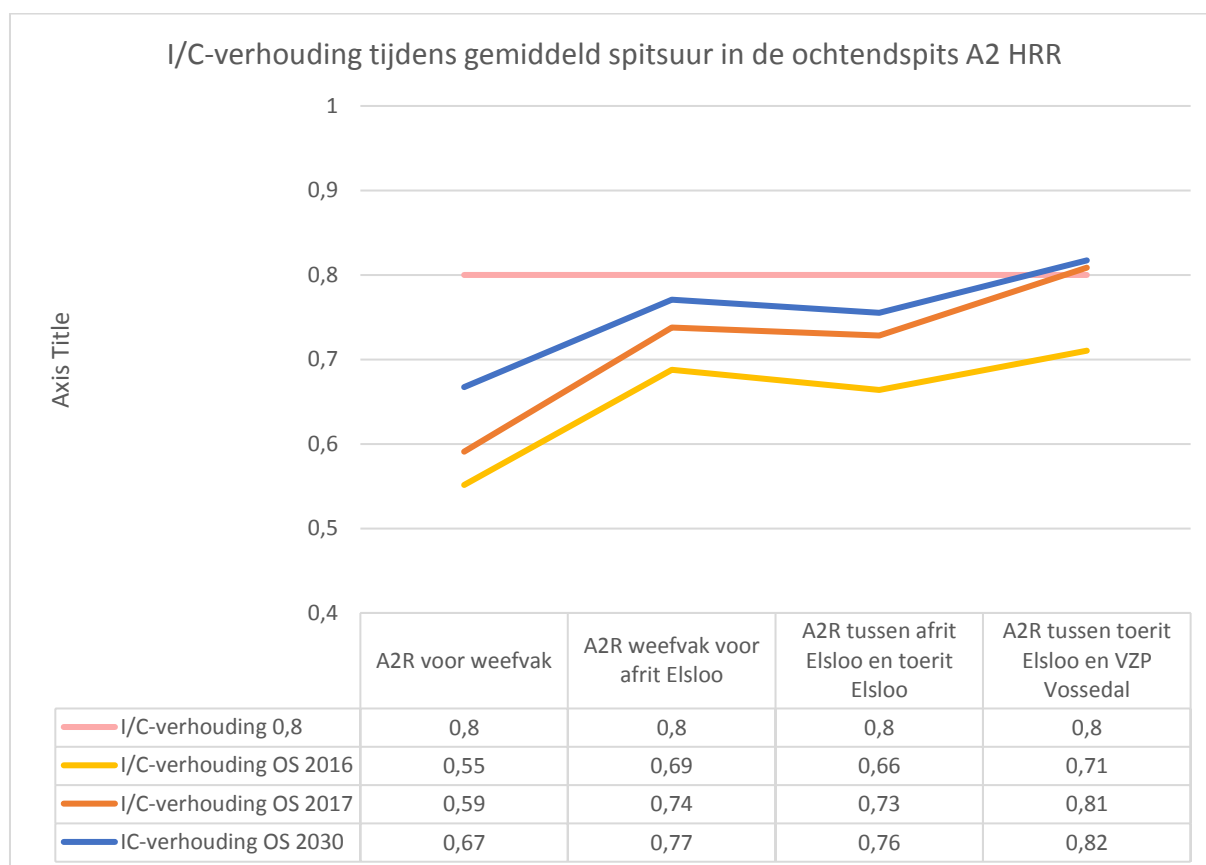
Voor HRL is de reductiefactor voor duisternis (er is hier geen verlichting) gecombineerd met de reductiefactor voor geen verkeersignalering.

1.4 I/C verhouding gemiddelde werkdag HRR

De I/C verhouding voor HRR tussen Kerensheide (voor weefvak Elsloo) en uitvoeger Vossedal is berekend over vier weggedeelten in de ochtendspits, namelijk:

- HRR voor het weefvak Elsloo
- HRR ter hoogte van het weefvak Elsloo
- HRR tussen afrit Elsloo en toerit Elsloo
- HRR tussen invoeger Elsloo en uitvoeger Vossedal

De berekening van de I/C verhoudingen zijn in een tabel aan de bijlagen toegevoegd.



Figuur 11: HRR I/C gemiddeld spitsuur werkdag 2016, 2017 en 2030

In 2016 is filevorming in de ochtendspits op het wegvak nog niet in beeld. In 2017 zien we de I/C verhouding op het wegvak tussen de toerit Elsloo en afrit Vossedal boven de I/C verhouding van 0,8 schieten, veroorzaakt door de groei van het verkeer in dat jaar. De groei van het verkeer is in 2018 zo sterk geweest dat deze de intensiteiten van de prognose van 2030 bijna voorbij schiet.

| | A2R voor weefvak | A2R weefvak voor afrit Elsloo | A2R tussen afrit Elsloo en toerit Elsloo | A2R tussen toerit Elsloo en VZP Vossedal |
|---|------------------|-------------------------------|--|--|
| OS_vrachtperc 2016 | 11% | 9% | 10% | 12% |
| OS_vrachtperc 2017 | 11% | 10% | 10% | 12% |
| OS vrachtperc NRM Hoog 2030 drukste uur | 13% | 11% | 12% | 13% |

Figuur 12: HRR Percentage vrachtverkeer in de ochtendspits

Hoewel de groei van het zwaar vrachtverkeer in 2017 procentueel gezien hoog was ten opzichte van 2016 blijft het percentage vrachtverkeer ten opzichte van het totale aantal verkeer in de pas lopen. Er zijn namelijk nauwelijks verschillen zichtbaar tussen 2016 en 2017.

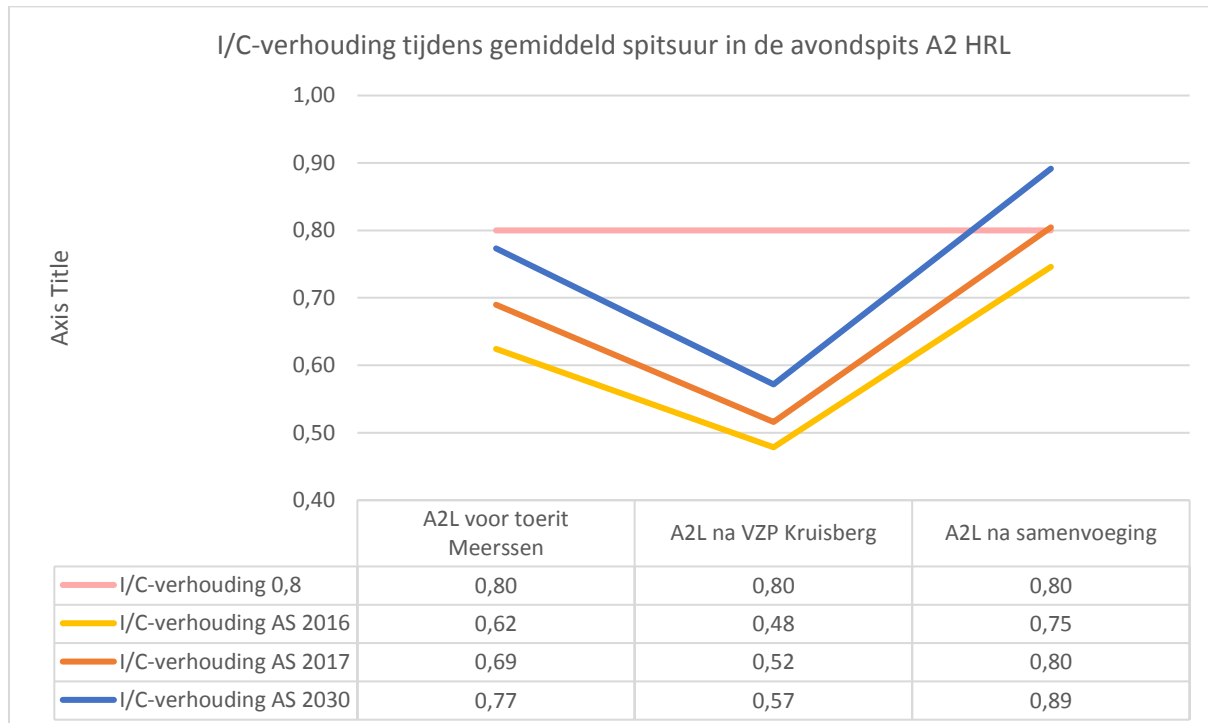
Voor het prognosejaar 2030 neemt het percentage vrachtverkeer toe tot 13%. De totale intensiteit van 2030 is tussen toerit Elsloo en VZP Vossedal in 2017 al bereikt.

1.5 I/C verhouding gemiddelde werkdag HRL

De I/C verhouding voor HRL tussen Kruisdonk en uitvoeger Ulestraten is berekend over drie weggedeelten in de avondspits, namelijk:

- HRL voor toerit Meerssen
- HRL na toerit VZP Kruisberg
- HRL na samenvoeging

De berekening van de I/C verhoudingen HRL zijn in een tabel aan de bijlagen toegevoegd.



Figuur 13: HRL I/C gemiddeld spitsuur werkdag 2016, 2017 en 2030

De dip in de I/C verhouding op het wegvak ter hoogte van de 3 rijstroken is duidelijk zichtbaar. Hier is niet gerekend met het verwachte capaciteitsverlies als gevolg van de helling. Voor de

capaciteitswaarden van het wegvak is uitgegaan van een standaard capaciteit voor een wegvak met 3 rijstroken en een pae factor van 1,5 (zie toelichting bij tabel in bijlage x).

Inloed van helling en snelheidsverval op pae waarde⁴

De helling van de Kruisberg bedraagt 4,1 % en is 1300 m lang. Volgens het handboek tunnelbouw moet bij een helling van 4% over een lengte van 1300m rekening gehouden worden met een pae factor van 5,0 voor het vrachtverkeer (zie figuur 15). Dit heeft een flinke impact op de werkelijke I/C verhouding. Voor de capaciteit van een dergelijk wegvak in helling ontbreken echter juiste referenties (capaciteitswaarden in pae).

ROA 2017: Hellingen

Van deze invloedsfactor zijn op dit moment geen kwantitatieve effecten bekend. Aangenomen mag worden dat het effect bij kleine hellingspercentages (<2 %) over kortere afstanden beperkt zal zijn. Vrachtwagens kunnen bij kleine hellingen over lange afstand langzamer gaan rijden, waardoor de capaciteit lager wordt. Hellingen zorgen voor lagere rijnsnelheden, vooral bij grote en zware voertuigen. Daarnaast beïnvloedt een helling het acceleratievermogen van motorvoertuigen wat bijvoorbeeld het inhaalgedrag beïnvloedt. Het effect neemt toe bij steilere en/of langere hellingen. Dit is in Nederland slechts op een beperkt aantal locaties het geval.

| Lengte van de helling (m) | Hellingspercentage | | | |
|---------------------------|--------------------|-----|----|----|
| | 3% | 4% | 5% | 6% |
| 0 - 500 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 500 - 750 | 2 | 2,5 | 3 | 4 |
| 750 - 1000 | 3 | 4 | 5 | 8 |
| 1000 - 1500 | 4 | 5 | 8 | 8 |

Figuur 14: Pae-waarden vrachtverkeer op enkelbaanswegen bij verschillende hellingspercentages

Daarbij is de I/C van dit wegvak niet bepalend voor de doorstroming op het beschouwde wegvak. De doorstroming wordt bepaald door de beschikbare capaciteit stroomafwaarts (na de beëindiging van de 3^e rijstrook).

Op dit wegvak (na de samenvoeging/rijstrookbeëindiging) wordt in 2017 de I/C verhouding van 0,8 in de avondspits bereikt. Filevorming/langzaam rijden treedt in 2017 regelmatig op dan in 2016. Zoals geanalyseerd in de rapportage file-analyse neemt de frequentie van filevorming in 2018 verder toe. Indien hierbij ook nog omstandigheden optreden zoals regen of zware regen betekent dit een verdere reductie van de capaciteit (reductiefactoren).

| | A2L voor toerit Meerssen | A2L na VZP Kruisberg | A2L na samenvoeging |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|
| AS_vrachtperc 2016 | 11% | 11% | 11% |
| AS_vrachtperc 2017 | 11% | 12% | 12% |
| AS_vrachtperc NRM Hoog 2030 | 14% | 13% | 13% |

Figuur 15: HRL Percentage vrachtverkeer in de avondspits

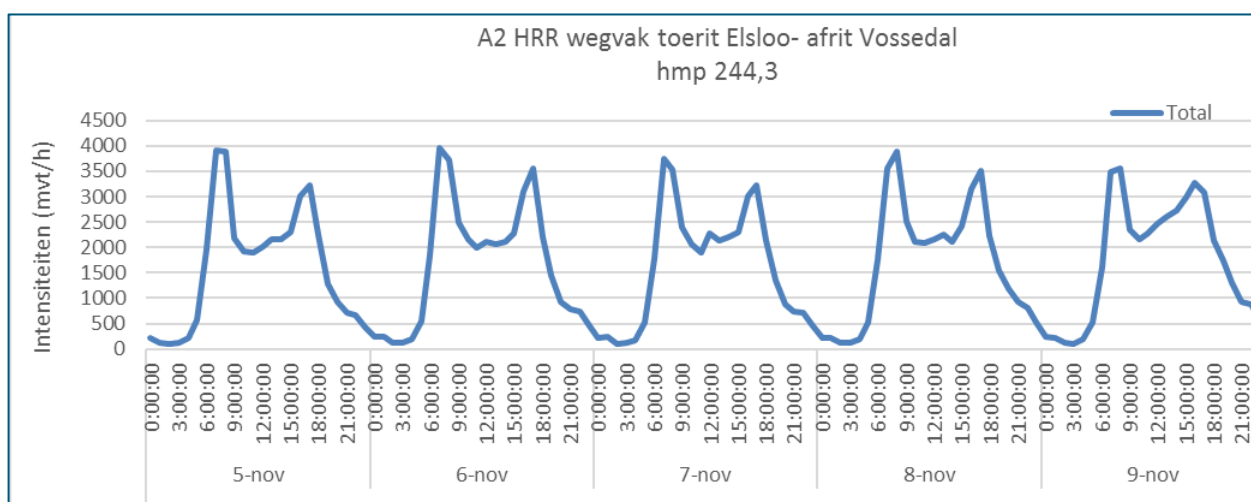
Het aandeel vrachtverkeer is in 2030 1% hoger dan in 2017. De I/C in 2030 op het wegvak na de samenvoeging bedraagt 0,89.

⁴ <https://www.handboektunnelbouw.nl/home/introductie/geometrische-profielen/wegen/niet-autosnelwegen/langshellingspercentage/>

1.6 Intensiteiten gemiddelde werkweek november 2018

Om inzichtelijk te maken hoe de verdeling van verkeer zich over de werkdagen spreidt is per rijrichting een overzicht gemaakt van de intensiteiten van een werkweek in november 2018 zonder noemenswaardige incidenten.

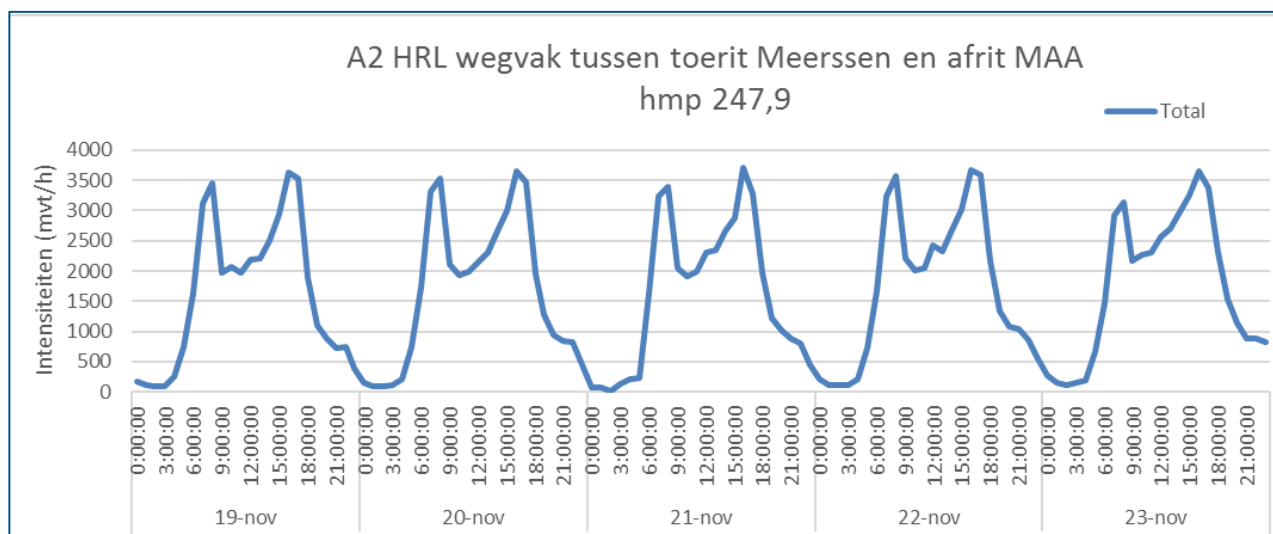
Op HRR tussen toerit Elsloo en afrit Vossedal is op maandag, dinsdag en donderdag te zien hoe de ochtendspits tussen 7:00 en 8:00 uur een intensiteit heeft van circa 4.000 mvt/u. De avondspits is minder druk, circa 3.500 mvt/u.



Figuur 16: HRR intensiteiten werkweek mvt/u

Op HRL is het verschil tussen ochtend- en avondspits minder groot. De ochtendspits is op zijn piek (circa 3.500 mvt/uur) tussen 8:00 en 9:00 uur. De avondspits (in deze week) is op zijn piek tussen 16:00 en 18:00 uur met intensiteiten tussen de 3.620 en 3.720 mvt/u.

Verskil tussen beide rijrichtingen is verder dat vanuit Maastricht de piekvorming van de avondspits in de basis breder is. Op vrijdag komt de avondspits in beide rijrichtingen vroeger op gang.



Figuur 17: HRL intensiteiten werkweek mvt/u

2 Resumé

De toename in intensiteiten is tussen 2016 en 2017 groot geweest. Op HRR is de grootste groei zichtbaar. De totale gemiddelde etmaalintensiteit op HRR is met 12% gegroeid. Het percentage vrachtverkeer is daarentegen niet gewijzigd. De groei van de gemiddelde spitsintensiteit per rijrichting is in onderstaande tabel weergegeven.

| Groei | tijdstip | Licht verkeer | Middel zwaar | Zwaar verkeer |
|---|----------|---------------|--------------|---------------|
| HRR 2017 t.o.v. 2016 (na toerit Elsloo) | OS | 13,5% | 4,8% | 30,8% |
| | AS | 12,1% | -1% | 32,5% |
| HRL 2017 t.o.v. 2016 (na toerit Meerssen) | OS | 6,6% | 15,7% | 11,8% |
| | AS | 6,1% | 17,6% | 18,2% |

Figuur 18: groei 2017 t.o.v. 2016 tijdens spitsperioden HRR en HRL

De doorstroming op de wegvakken ondervindt de gevolgen van deze groei. Op HRR is de I/C-verhouding op het wegvak na toerit Elsloo per gemiddelde ochtendspits hoger dan 0,8. Dit betekent dat tijdens de spits de kans op congestie toeneemt. De intensiteiten nemen in 2018 verder toe en daarmee ook de I/C-verhouding. Zoals reeds aangeduid in de file-analyse is zichtbaar dat de frequentie van filevorming in 2018 ook daadwerkelijk toeneemt en zich uitbreidt over meerdere werkdagen. In de avondspits lijken vooralsnog geen problemen te ontstaan. De intensiteit van de avondspits ligt gemiddeld 400 mvt/u lager.

De I/C verhouding op HRL op het wegvak na de samenvoeging stijgt in 2017 tot 0,8. Er treedt in de avondspits filevorming op rondom de samenvoeging, maar nog niet structureel. In 2018 neemt de frequentie van de filevorming verder toe, met name op donderdagen. De intensiteiten van een gemiddelde werkweek in november 2018 laten zien dat op HRL het verschil in intensiteiten tussen de avondspits en ochtendspits zeer klein is. De intensiteit van de ochtendspits ligt gemiddeld 100 mvt/u lager. Bij een beperkte groei zal de filevorming daarom ook in de ochtendspits optreden.

Bijlage bepaling I/C verhouding

HRR

| Traject | A2R voor weefvak | A2R weefvak voor afrit Elsloo | A2R tussen afrit Elsloo en toerit Elsloo | A2R tussen toerit Elsloo en VZP Vossedal |
|---|------------------|-------------------------------|--|--|
| Hm van | 240864 | 242455 | 242794 | 243379 |
| Hm naar | 242455 | 242625 | 243379 | 244690 |
| OS_AL 2016 | 4716 | 6805 | 5704 | 6046 |
| OS_L1 2016 | 4208 | 6166 | 5161 | 5327 |
| OS_L2 2016 | 231 | 285 | 241 | 394 |
| OS_L3 2016 | 276 | 353 | 301 | 325 |
| OS_vrachtperc 2016 | 11% | 9% | 10% | 12% |
| AS_AL 2016 | 4323 | 5561 | 4579 | 4962 |
| AS_L1 2016 | 3945 | 5074 | 4196 | 4482 |
| AS_L2 2016 | 123 | 160 | 119 | 209 |
| AS_L3 2016 | 255 | 327 | 263 | 271 |
| AS_vrachtperc 2016 | 9% | 9% | 8% | 10% |
| OS_AL 2017 | 5053 | 7300 | 6258 | 6882 |
| OS_L1 2017 | 4496 | 6575 | 5632 | 6045 |
| OS_L2 2017 | 239 | 317 | 272 | 413 |
| OS_L3 2017 | 318 | 409 | 354 | 425 |
| OS_vrachtperc 2017 | 11% | 10% | 10% | 12% |
| AS_AL 2017 | 4645 | 5973 | 4998 | 5590 |
| AS_L1 2017 | 4218 | 5427 | 4553 | 5024 |
| AS_L2 2017 | 129 | 171 | 132 | 207 |
| AS_L3 2017 | 298 | 376 | 313 | 359 |
| AS_vrachtperc 2017 | 9% | 9% | 9% | 10% |
| Omrekening van 2 naar 1 uur (gemiddeld spitsuur) | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| OS car NRM Hoog 2030 drukste uur | 2465 | 3384 | 2823 | 3028 |
| OS truck NRM Hoog 2030 drukste uur | 361 | 428 | 390 | 433 |
| OS vrachtperc NRM Hoog 2030 drukste uur | 13% | 11% | 12% | 13% |
| AS car NRM Hoog 2030 drukste uur | 2493 | 3028 | 2641 | 2830 |
| AS truck NRM Hoog 2030 drukste uur | 285 | 390 | 334 | 364 |
| AS vrachtperc NRM Hoog 2030 drukste uur | 10% | 11% | 11% | 11% |
| Verlichting aanwezig | ja | ja | ja | ja |
| Verlichtingsfactor | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 |
| Capaciteit in mvt/h OS 2016 (vanwege vrachtperc) | 4408 | 5100 | 4429 | 4387 |
| Capaciteit in mvt/h OS 2017 (vanwege vrachtperc) | 4408 | 5100 | 4429 | 4387 |
| Capaciteit in mvt/h OS 2030 (vanwege vrachtperc) | 4366 | 5100 | 4387 | 4366 |
| I/C-verhouding OS 2016 | 0,55 | 0,69 | 0,66 | 0,71 |
| I/C-verhouding OS 2017 | 0,59 | 0,74 | 0,73 | 0,81 |
| I/C-verhouding OS 2030 | 0,67 | 0,77 | 0,76 | 0,82 |
| I/C-verhouding 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| * Lichte helling heeft wellicht wel invloed, maar volgens normen geen lagere capaciteitswaarde (gem. helling is minder dan 2%) | | | | |
| ** Capaciteit weefvak is bij 15% vrachtverkeer 5100 mvt/h, waarschijnlijk is deze wel lager door de kortere lengte van het weefvak. | | | | |

HRL

| Traject | A2L voor toerit Meerssen | A2L na VZP Kruisberg | A2L na samenvoeging |
|---|--------------------------|----------------------|---------------------|
| Aantal rijstroken | 2 | 3 | 2 |
| Hm van | 252892 | 250660 | 250660 |
| Hm naar | 250660 | 246234 | 246234 |
| OS AL 2016 | 4161 | 5052 | 5052 |
| OS L1 2016 | 3712 | 4470 | 4470 |
| OS L2 2016 | 161 | 235 | 235 |
| OS L3 2016 | 287 | 346 | 346 |
| OS vrachtperc 2016 | 11% | 12% | 12% |
| AS AL 2016 | 4954 | 5919 | 5919 |
| AS L1 2016 | 4402 | 5282 | 5282 |
| AS L2 2016 | 255 | 296 | 296 |
| AS L3 2016 | 296 | 340 | 340 |
| AS vrachtperc 2016 | 11% | 11% | 11% |
| OS AL 2017 | 4576 | 5424 | 5424 |
| OS L1 2017 | 4027 | 4765 | 4765 |
| OS L2 2017 | 196 | 272 | 272 |
| OS L3 2017 | 353 | 387 | 387 |
| OS vrachtperc 2017 | 12% | 12% | 12% |
| AS AL 2017 | 5473 | 6353 | 6353 |
| AS L1 2017 | 4882 | 5603 | 5603 |
| AS L2 2017 | 244 | 348 | 348 |
| AS L3 2017 | 348 | 402 | 402 |
| AS vrachtperc 2017 | 11% | 12% | 12% |
| Factor van 2 naar 1 uur (gemiddeld spitsuur) | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| OS car NRM Hoog 2030 drukste uur | 2208 | 2689 | 2689 |
| OS truck NRM Hoog 2030 drukste uur | 333 | 382 | 382 |
| OS vrachtperc NRM Hoog 2030 | 13% | 12% | 12% |
| AS car NRM Hoog 2030 drukste uur | 2600 | 3049 | 3049 |
| AS truck NRM Hoog 2030 drukste uur | 424 | 454 | 454 |
| AS vrachtperc NRM Hoog 2030 | 14% | 13% | 13% |
| Verlichting aanwezig | nee | nee | nee |
| Duisternis reductiefactor 0,95, gecombineerd met reductiefactor | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| Capaciteit in mv/h AS 2016 (vanwege vrachtperc) | 4408 | 6872 | 4408 |
| Capaciteit in mv/h AS 2017 (vanwege vrachtperc) | 4408 | 6840 | 4387 |
| Capaciteit in mv/h AS 2030 (vanwege vrachtperc) | 4346 | 6808 | 4366 |
| Helling | < 2% | 4,1% * | < 2% |
| PAE factor (vanwege helling) | 2,0 | 5,0 | 2,0 |
| VC-verhouding AS 2016 | 0,62 | 0,48 | 0,75 |
| VC-verhouding AS 2017 | 0,69 | 0,52 | 0,88 |
| VC-verhouding AS 2030 | 0,77 | 0,57 | 0,88 |
| VC-verhouding 0,8 | 0,80 | 0,80 | 0,80 |

Let wel:
 * De helling van de Kruisberg bedraagt 4,1%. Deze helling heeft in combinatie met het aandeel vracherverkeer invloed op de capaciteit.
 Wel is in het handboek tunnelbouw beschreven wat de impact is op de intensiteit in PAE. Bij een helling van 4,1 % over 1300 m bedraagt de PEAFactor voor vracherverkeer namelijk 5,0.
 De gehanteerde tabellen voor de capaciteit in de ROA zijn allen voor een PAE factor van 2,0.
 Er zijn geen verdere referenties of capaciteitstabellen in PAE/h voorhanden om te bepalen welke invloed dit precies heeft op de capaciteit.
 Het is mogelijk om kunstmatig de intensiteit te beïnvloeden door een hoger vrachtaandeel te rekenen.
 Echter dit is voorsnog niet gedaan om dat dit wegvak met 3 rijstroken niet bepalend is voor de doorstroming. De doorstroming hier is afhankelijk van de beschikbare capaciteit stroomafwaarts.

Bron Handboek Tunnelbouw

Snelheidsverval - Verkeersveiligheid

Voor de toename van pae's (personen-auto equivalenten) voor vrachtauto's zie tabel 211
 Op vlak terrein wordt voor een vrachtauto maximaal 2,5 pae gerekend. SIMVRA is een computerprogramma dat het snelheidsverval van vrachtauto's berekent. Het snelheidsverval heeft consequenties voor capaciteit wegvak en is bepalend voor al dan niet toepassen van knulp- respectievelijk inhaalstrook.

Tabel 211 - Pae-waarden vracherverkeer op enkelbaanswegen bij verschillende hellingspercentages

| Lengte van de helling (m) | Hellingspercentage | | | |
|---------------------------|--------------------|-----|----|----|
| | 3% | 4% | 5% | 6% |
| 0 - 500 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 500 - 750 | 2 | 2,5 | 3 | 4 |
| 750 - 1000 | 3 | 4 | 5 | 8 |
| 1000 - 1500 | 4 | 5 | 8 | 8 |



Verkeersveiligheidsinspectie A2

Kerensheide - Kruisdonk



Inspectierapport

Royal HaskoningDHV
NLD-19-RHD-13
November 2018

Verkeersveiligheidsinspectie A2

Kerensheide - Kruisdonk

Inspectierapport

dossier : NLD19-RHD-13
document : NLD-19-RHD-13-003R
versie : final
classificatie : vertrouwelijk

Royal HaskoningDHV
NLD-19-RHD-13
November 2018



INHOUD

PAGINA

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INLEIDING | 2 |
| 2 | UITGANGSPUNTEN | 3 |
| 2.1 | Situatie A2 Kerensheide – Kruisdonk | 3 |
| 2.2 | Grondslagen verkeersveiligheidsinspectie | 3 |
| 2.3 | Ontvangen gegevens | 4 |
| 3 | UITVOERING EN RESULTATEN | 6 |
| 3.1 | Werkzaamheden | 6 |
| 3.1.1 | Vorbereidend onderzoek | 6 |
| 3.1.2 | Onderzoek op locatie | 6 |
| 3.1.3 | Rapportage | 7 |
| 3.2 | Bevindingen | 7 |
| 3.2.1 | Geconstateerde tekortkomingen | 7 |
| 3.2.2 | Aanbevelingen en oplossingsrichtingen | 7 |
| 3.3 | Verklaring Inspectieteam | 9 |
| 3.4 | Gegevens Inspectieteam | 10 |

BIJLAGEN

BIJLAGE 1 SAMENVATTING TRACÉKENMERKEN A2

BIJLAGE 2 OVERZICHTSKAART A2 KERENSHEIDE - KRUISDONK

BIJLAGE 3 GEDETAILLEERD OVERZICHT INSPECTIERESULTATEN EN AANBEVELINGEN



1 INLEIDING

Op dit moment vinden er op het wegvak A2 tussen Kruisdonk en Kerensheide meer ongevallen plaats dan enkele jaren geleden. Ook ontstaat regelmatig meer vertraging in beide rijrichtingen met gevolgen voor de bereikbaarheid van de regio. Mogelijk is een oorzaak hiervoor terug te voeren naar de openstelling van de Koning Willem Alexander Tunnel eind 2016. Om inzicht te krijgen in het functioneren van het verkeersysteem en de factoren die dit functioneren beïnvloeden heeft Rijkswaterstaat Zuid-Nederland Zuid aan Royal HaskoningDHV opdracht gegeven om een analyse uit te voeren met als doel het in beeld brengen en beoordelen van de huidige (verkeers-)situatie inclusief ontwerp- en human factor issues. De vraagstelling is nader uiteengezet in de vraagspecificatie voor het project¹. Op haar beurt heeft Royal HaskoningDHV twee verkeersveiligheidsauditors gevraagd om de inspectie van het wegvak uit te voeren en hun bevindingen in een rapportage vast te leggen, met daarbij tevens aanbevelingen voor oplossingsrichtingen.

De wegvakken waarop het onderzoek betrekking heeft zijn:

1. Vanuit Amsterdam richting Maastricht: A2 HRR 241.4 (onder viaduct A76) tot A2 R 252.2 (spoorviaduct)
2. Vanuit Maastricht richting Amsterdam: A2 HRL 253.6 (puntstuk splitsing A2-A79) tot A2 L 241.0 (na samenvoeging met de verbindingsweg vanuit A76 Belgische grens).

De inspectie heeft zich niet beperkt tot deze strakke grenzen aangezien tekortkomingen stroomafwaarts of stroomopwaarts mogelijk het rijgedrag beïnvloeden. Dit komt ook in de rapportage tot uiting.

De bevindingen van de auditors worden in tweede instantie gelegd naast de op dit wegvak gemeten verkeersintensiteiten en de beschikbare ongevals cijfers over de afgelopen jaren alsook naast de bevindingen van de verkeerspsycholoog. Hiermee wordt bedoeld dat de inspectie wordt uitgevoerd en de bevindingen daarvan geformuleerd, los van de cijfers m.b.t. intensiteiten en ongevallen. Dit wordt gedaan om een zo objectief mogelijke beoordeling te kunnen geven van de aanwezige weginfrastructuur. Op basis van deze geïntegreerde analyse dienen kansrijke oplossingsrichtingen te worden aangedragen. Deze rapportage beperkt zich tot verslaglegging van het veldwerk van de verkeersveiligheidsinspectie en het aangeven van mogelijke oplossingsrichtingen voor verdere analyse en discussie. In een vervolgstap is dit rapport input voor de geïntegreerde analyse.

De verkeersveiligheidsinspectie heeft met name betrekking op het in beeld brengen van kritische ontwerp- en omgevings elementen. De opdracht voor het uitvoeren van deze inspectie, inclusief de rapportage, de analyse van de resultaten en het bijdragen aan de formulering van oplossingsrichtingen is door Royal HaskoningDHV verstrekt aan Betty's Travels (verkeersveiligheidsauditor Betty van de Wetering). Zij heeft hiervoor samengewerkt met Dirk de Baan van De Baan Verkeersadvies. Beide zijn onafhankelijke verkeersveiligheidsauditors en gecertificeerd door het Kwaliteitsorgaan Verkeersveiligheidsaudits (KoVa) voor het uitvoeren van verkeersveiligheidsaudit op het rijkswegennet.

¹ "Vraagspecificatie Nadere overeenkomst SO3 Project: Analyse wegvak tussen de knooppunten Kruisdonk en Kerensheide v.v." met zaaknummer 31140625 d.d. 13 juni 2018.



2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Situatie A2 Kerensheide – Kruisdonk

De Rijksweg A2 is een internationale verbinding die het westen, midden en zuiden van Nederland met het Europese achterland verbindt, met name België, Luxemburg, Frankrijk, Zwitserland en Italië. Voor de provincie Limburg is de A2 een belangrijke verkeersader die deze regio in alle vier windrichtingen ontsluit. In dit laatste verband zijn de knooppunten Kerensheide (noordzijde studiegebied) en Kruisdonk (zuidzijde) die de rijkswegen A76 en de A79 op de A2 aansluiten, van eminent belang. Enkele belangrijke economische motoren in de regio zijn het industrieterrein Chemelot en het vliegveld Aken-Maastricht, die middels de A2 op het internationale wegennet zijn aangesloten. Ten zuiden van Kruisdonk splitst de A2 zich in een hoofdrijbaan A2 en parallelbaan N2 en sluit op die manier Maastricht aan op het landelijk hoofdwegennet. De passage Maastricht kent hierbij een dubbeldeks tunnel met elk 2 rijstroken (dus 4x2 rijstroken). Deze Koning Willem Alexander Tunnel is op 16 december 2016 opengesteld voor verkeer.

Het tracé van de A2 ligt hoofdzakelijk noord-zuid en bestaat tussen de knooppunten Kerensheide en Kruisdonk uit twee rijbanen van ieder twee rijstroken (over korte afstand bestaat de zuid-noord rijbaan uit drie rijstroken). Beide rijbanen zijn van vluchtstroken voorzien, hoewel deze op enkele wegvakken ontbreken. Tussen de beide knooppunten liggen op drie locaties aansluitingen (nos. 49, 50 en 51) met het onderliggend wegennet: aansluiting Elsloo, Ulestraten, Meerssen (een halve aansluiting). Het knooppunt Kerensheide had een klaverblad-configuratie. Recent is de verbinding A2 vanuit Eindhoven/ Amsterdam richting A76 Heerlen/Aken als directe verbinding met een fly-over uitgevoerd. Knooppunt Kruisdonk is in feite een splitsing waarbij de A79 in noordoostelijke richting van de A2 aan-/aftakt. In het knooppunt ligt de aansluiting no. 52 die de verbinding A2 Eindhoven/ Amsterdam - A79 Heerlen/Aken vise versa mogelijk maakt en tevens aansluiting geeft op het onderliggend wegennet.



De autosnelweg A2 is, evenals de autosnelwegen A76 en A79, in beheer bij Rijkswaterstaat Zuid-Nederland Zuid.

2.2 Grondslagen verkeersveiligheidsinspectie

De definitie van een verkeersveiligheidsinspectie (VVI) luidt:

Een verkeersveiligheidsinspectie is een opname ter plekke van bestaande wegen of een deel van een bestaande weg met als doel het identificeren van gevaarlijke omstandigheden, fouten, tekortkomingen die kunnen leiden tot ernstige ongevallen (PIARC, World Road Association).



De Europese Richtlijn Verkeersveiligheid Infrastructuur (Richtlijn 2008/96/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 november 2008) hanteert de volgende definitie:

„verkeersveiligheidsinspectie”: een gewone periodieke beoordeling van de kenmerken en gebreken waarvoor onderhoudswerkzaamheden nodig zijn met het oog op de verkeersveiligheid;

Op grond van de vraagstelling door de Rijkswaterstaat Zuid-Nederland Zuid wordt voor deze inspectie de voorkeur gegeven aan de eerste definitie.

De verkeersveiligheidsinspectie gaat in op de weg en de wegomgeving en welke invloed die kunnen hebben op de oorzaken van een ongeval (ongevalsrisico's). Als de verkeersveiligheidsinspectie, zoals in het onderhavige geval, wordt gebruikt om hoge ongevalsconcentraties te analyseren, heet dat de reactieve benadering. Hierbij doen ongevallen zich voor vóórdat het probleem ofwel wordt geïdentificeerd of verholpen. De analyse van ongevalscijfers wordt gebruikt voor het identificeren/prioriteren van locaties voor het uitvoeren van maatregelen.

Een VVI richt zich in het algemeen op:

1. Verkeersfunctie

- Rol (van de weg in het netwerk)
- Samenstelling van het verkeer (modaliteiten)
- Verkeersdichtheid (intensiteiten)

2. Infrastructuur

- Dwarsdoorsnede inclusief wegdek condities en afwatering
- Alignement
- Kruisingen, kruispunten, verkeerslichten
- Spoorwegovergangen
- Verzorgingsplaatsen, waaronder benzinestations, restaurants, winkelvoorzieningen en parkeerplaatsen
- Parkeren, laden en leveringen
- Verkeersborden, markeringen, openbare verlichting
- Voorzieningen langs de kant van de weg (zoals taluds, beplanting, sloten en andere objecten)
- Openbaar vervoer halteplaatsen
- Voorzieningen ten behoeve van motorrijders, voetgangers en fietsers

In het geval van de verkeersveiligheidsinspectie A2 beperkt het onderzoek zich in principe tot de beide hoofdrijbanen (HRR en HRL). Wel zijn alle toe- en afritten in het veldwerk meegenomen evenals de parallelbanen in het knooppunt Kerensheide, om een compleet beeld te krijgen. Waar nodig wordt hieraan in de bevindingen gerefereerd.

De procedure (stappen) van een Verkeersveiligheidsinspectie is als volgt:

1. Voorbereiding van het locatie-onderzoek op kantoor
2. Onderzoek op locatie aan de hand van de checklist
3. Rapportage van de verkeersveiligheidsinspectie

2.3 Ontvangen gegevens

Voor het uitvoeren van de VVI heeft het inspectieteam gebruik gemaakt van de volgende gegevens, ontvangen van Rijkswaterstaat Zuid-Nederland Zuid en van Royal HaskoningDHV:

- Vraagspecificatie Nadere overeenkomst SO3. Project: Analyse wegvak tussen de knooppunten Kruisdonk en Kerensheide v.v. (Zaaknummer: 31140625, Rijkswaterstaat, 13 juni 2018)



- Begeleidend schrijven bij inschrijving voor de analyse A2 Kruisdonk-Kerensheide v.v., Royal HaskoningDHV, 2 juli 2018
- Plan van aanpak Probleemanalyse en advies A2 Kerensheide – Kruisdonk, Royal HaskoningDHV, 30 augustus 2018



3 UITVOERING EN RESULTATEN

3.1 Werkzaamheden

3.1.1 Voorbereidend onderzoek

Ter voorbereiding op de inspectie zijn de tekeningen (situatietekeningen 1: 1000) bestudeerd. Dit heeft geresulteerd in de opsomming van tracékenmerken gepresenteerd in bijlage 1. Op deze manier en door het bekijken van de situatie met Google Earth heeft het inspectieteam zich eigen gemaakt met de A2 en omgeving.

De A2 is momenteel als autosnelweg aangeduid en om als zodanig te functioneren zou de geometrie van de weg moeten voldoen aan de Richtlijnen voor het Ontwerp van Autosnelwegen (ROA 2017). De ROA 2017 hanteert de volgende definitie: *“Een traject is een autosnelweg binnen het totale netwerk, of een combinatie van enkele delen van meerdere autosnelwegen”*.

Voor de probleemanalyse (onderzoek kritische ontwerpelementen) is specifiek de volgende literatuur geraadpleegd:

- Richtlijnen voor het Ontwerp van Autosnelwegen (ROA 2017, Rijkswaterstaat)
- Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen, Veilige Inrichting van Bermen, (2017, Rijkswaterstaat)
- Handboek Bermbeveiligingsvoorzieningen (2006, CROW)
- Richtlijn Bewegwijzering 2014 (CROW-publicatie 322)
- Richtlijnen voor de Bebakening en Markering van Wegen (2005, CROW)
- Richtlijn bij toepassing bus op vluchtstrook (2015, Rijkswaterstaat)
- Bebodingsprincipes 130 km/h (2015, Rijkswaterstaat)

Bij de formulering van oplossingsrichtingen (aanbevelingen) zoals opgenomen in de tabellen van bijlage 4, is in hoofdzaak geput uit de genoemde literatuur. Daarnaast zijn vanuit de expertise van de beide auditoren praktische aanwijzingen opgenomen.

3.1.2 Onderzoek op locatie

De verkeersveiligheidsinspectie van de A2 door onderzoek op locatie (schouw) is uitgevoerd op woensdag 12 september van 15:00 uur tot 18:00 uur en op donderdag 13 september 2018 van 07:00 uur tot 10:00 uur door mevr. ing. A.A. (Betty) van de Wetering en dhr. ing. D.L. (Dirk) de Baan. Beide inspecteurs zijn door Rijkswaterstaat gecertificeerde verkeersveiligheidsauditors voor het rijkswegennet en in het bezit van het Certificaat Verkeersveiligheidsauditor verleend door het Kwaliteitsorgaan Verkeersveiligheid (KoVa). Een beperkt aanvullend onderzoek op enkele specifieke onderdelen heeft plaatsgehad op maandag 29 oktober 2018.

De weersomstandigheden op beide inspectiedagen waren droog en helder. Het wegdek was droog en over het algemeen schoon. De inspectie rijdend in het verkeer is uitgevoerd met een onopvallende personenauto.

De inspecties zijn uitgevoerd met in acht name van de grondslagen zoals hierboven vermeld in paragraaf 2.2 Grondslagen verkeersveiligheidsinspectie. Er is zowel op de infrastructurele kenmerken van de weg als op de gedragingen van het wegverkeer acht gegeven. De inspecteurs hebben het tracé, inclusief toe- en afritten van de aansluitingen en het onderliggend wegennet diverse keren gereden. Het tracé is rijdend in het verkeer op video vastgelegd.



3.1.3 Rapportage

De rapportage van de inspectieresultaten is onmiddellijk na uitvoering van het onderzoek op locatie opgesteld en geeft daarmee een beeld van de actuele gevaarlijke omstandigheden, fouten, tekortkomingen en kritische ontwerpelementen op de A2. De bevindingen als in dit rapport omschreven zijn op onafhankelijke wijze door de inspecteurs tot stand gekomen. De aanbevelingen zijn oplossingsrichtingen van de inspecteurs en geen instructies aan een ontwerpende partij.

3.2 Bevindingen

3.2.1 Geconstateerde tekortkomingen

De tijdens de inspectie op locatie geconstateerde tekortkomingen zijn gerapporteerd in bijlage 4. De genoemde locatie volgens de kilometrering is globaal opgenomen ter plekke van de hectometerborden en geverifieerd aan de hand van de tekeningen. Aangezien veel gelijkwaardige tekortkomingen op diverse locaties zijn geconstateerd zijn de bevindingen in de tabel zoveel mogelijk gegroepeerd. Aangezien het vanwege de veiligheid niet mogelijk was de gehele A2 te voet in detail te inspecteren mag aan de gegevens in de tabel geen volledigheid worden toegekend.

De ernst van een tekortkoming wordt aangegeven met A voor afwijking of EA voor ernstige afwijking. Onder een afwijking verstaat het inspectieteam een verkeersveiligheidskritieke situatie op grond van richtlijnen, de verwachtingspatronen van de weggebruiker en een uniforme en logische weginfrastructuur. De klassering is dezelfde als gehanteerd bij verkeersveiligheidsaudits in Nederland en zoals omschreven in het Voorschrift Verkeersveiligheidsaudits (Rijkswaterstaat, 19 januari 2011; tabel 6.2).

- Ernstklasse A: Afwijking van datgene dat gebruikelijks is. Herstel is naar het oordeel van het inspectieteam gewenst vanwege het negatieve effect op de verkeersveiligheid.
- Ernstklasse EA: Afwijking met een serieus ongevalsrisico. Verbetering is naar het oordeel van het inspectieteam dringend gewenst.

De in bijlage 3 gerapporteerde bevindingen hebben betrekking op onderscheiden onderdelen van de weginfrastructuur (vluchtstroken, geleiderail, etc.) en op specifieke locaties. Veel problemen met de infrastructuur komen op diverse locaties terug en er zijn locaties die meerdere problemen met de infrastructuur laten zien. Uit de integrale beschouwing van de gerapporteerde bevindingen laat een opeenstapeling en aaneenschakeling van afwijkingen zien. De ernst van een aantal afwijkingen klasse A bij elkaar opgeteld leidt dan tot de conclusie “ernstklasse EA”.

3.2.2 Aanbevelingen en oplossingsrichtingen

De auditoren constateren sterke variaties in het wegbeeld (geometrie en omgeving) van ruim naar krap vise versa. Er zijn wegvakken met een open, ruim karakter met een gestrekt alignement waarin het zicht voor de weggebruiker meer dan voldoende is. Vrij plotseling gaan dergelijke wegvakken over in een sterk gekromd ruimtelijk alignement (combinatie van horizontaal en verticaal alignement), waarin bovendien het dwarsprofiel krap is door geluidsschermen (afwisselend van glas of beton), ontbrekende vluchtstroken, afwisselend geleiderail (staal) en geleidebarrier (staal of beton, wel of niet geïntegreerd in het geluidsscherm), verschillende antiverblindingschermen (smalle groene of brede zwarte), begroeiing (hoog opgaand), veel bebording (bewegwijzering blauw en wit, gele waarschuwingsborden). De afwisseling tussen ruim en krap profiel is veelvuldig en over korte afstanden.



Opvallend is dat tekortkomingen aan de infrastructuur meer voorkomen langs de A2 HRL dan langs de A2 HRR. Met name het ontbreken van de vluchtstrook wordt op de rijbaan vanuit Maastricht richting Eindhoven/Amsterdam op diverse wegvakken vastgesteld.

Het verdient aanbeveling de maximumsnelheid 130 km/uur, die geldt voor het overgrote deel van de beide rijbanen, te heroverwegen. Een lagere maximumsnelheid, bijvoorbeeld 120 km/uur voor beide rijbanen tussen Kerensheide en Kruisdonk (A2 HRR en HRL) en voor het gedeelte A2 HRR vanaf km 249.5 stroomafwaarts 100 km/uur is meer in overeenstemming met zowel het variërende lengte- en dwarsprofiel en de omgevingsfactoren, zoals begroeiing en bebouwing versus open karakter langs de weg. Ook langs de rijbaanverbreding (van twee naar drie rijstroken) in het opgaande weggedeelte van de HRL tussen km 250.8 en 249.0 worden grote snelheidsverschillen opgemerkt, die door een beperking van de maximum snelheid geringer zouden worden.

Over het grootste deel van het traject Kerensheide – Kruisdonk ontbreekt de rijstrooksignalering (op de HRR van km 244.3 – km 251.9 en op de HRL van km 252.6 – km 244.9). Met name daar waar grote snelheidsverschillen kunnen optreden kan de weggebruiker verrast worden. De lange hellingen in de lengterichting leiden bijvoorbeeld tot dergelijke situaties, vooral bij hogere intensiteiten zoals tijdens de spitsuren. Hetzelfde geldt voor de weggedeelten waar de vluchtstrook ontbreekt over grotere lengte en pechgevallen in de rijstrook stil komen te staan, waar een tijdige waarschuwing van het achteropkomende verkeer ontbreekt. Het plaatsen van rijstrooksignalering kan dan bijdragen aan een verhoogd verkeersveiligheidsniveau.





3.3 Verklaring Inspectieteam

Verklaring van voorkomen van belangenverstrengeling, onafhankelijkheid en geheimhouding

Hierbij verklaren de leden van het inspectieteam dat:

1. zij voor en ten tijde van de verkeersveiligheidsinspectie niet direct of indirect betrokken waren/zijn bij opdrachten met betrekking tot de A2 Kerensheide - Kruisdonk die verband houden met ontwerpwerkzaamheden of andere werkzaamheden op een wijze die kan resulteren in belangenverstrengeling.
2. zij als onafhankelijk deskundige de in lid 1 bedoelde inspectie hebben uitgevoerd.
3. zij behoudens enige bij krachtens de wet gestelde verplichtingen tot openbaarmaking, alle direct of indirect door of vanwege de opdrachtgever met betrekking tot de verschaft kennis, gegevens, documenten in welke vorm dan ook en de resultaten van de bewerking van een en ander niet zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Royal HaskoningDHV openbaar maken of hoe dan ook en aan wie dan ook, bekend maken.
4. Hierbij bevestigen wij dat deze inspectie is uitgevoerd in overeenkomst met de in de uitgangspunten genoemde grondslagen.

Datum: 19 november 2018
Inspectieleider: A.A. van de Wetering



Teamlid inspecties: D.L. de Baan





3.4 Gegevens Inspectieteam

Naam: Ing. A.A. van de Wetering
Functie: Adviseur wegen en verkeer/verkeersveiligheidsauditor
Organisatie: Betty's Travels
Adres: Bloemendalsestraat 48, 3811 ET Amersfoort
Contactgegevens: bettys.travels@outlook.com
Telefoon: 06 – 44 26 97 51

Naam: Ing. D.L. de Baan
Functie: Senior adviseur verkeer en vervoer/ verkeersveiligheidsauditor
Organisatie: De Baan Verkeersadvies
Adres: Landheer 48, 3171 DD Poortugaal
Contactgegevens: dirk@debaanverkeersadvies.nl
www.debaanverkeersadvies.nl
Telefoon: 06 – 20 60 43 35



COLOFON

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------|
| Oprachtgever | : | Royal HaskoningDHV |
| Project | : | Verkeersveiligheidsinspectie A2 |
| Dossier | : | NLD19-RHD-13 |
| Omvang document | : | 11 paginas |
| Auteur | : | Betty van de Wetering |
| Bijdragen | : | Dirk de Baan |
| Projectleider | : | Albertine A. (Betty) van de Wetering |
| Datum | : | 19 november 2018 |
| Handtekening | : | |



Bijlage 1 Samenvatting tracékenmerken A2

Kenmerken HRR A2 in rijrichting

| Rijbaan | Kilometrerig | Omschrijving |
|---------|----------------|--|
| HRR | 241.4 | Viaduct A76 (kunstwerk/overkluizing) |
| HRR | 241.48 | Fly-over verbindingsweg A2 – A76 (kunstwerk/overkluizing) |
| HRR | 242.4 – 242.8 | Weefvak invoeging vanaf A2 PRR (knooppunt Kerensheide) – uitvoeging naar aansluiting Elsloo/Beek |
| HRR | 242.77 | Onderdoorgang (kunstwerk/tunnel) Koolwaterstofstraat |
| HRR | 243.35 - 243.7 | Invoeging vanaf aansluiting 49 richting Elsloo/Beek |
| HRR | 243.4 – 243.55 | Boogbrug over spoorlijn Maastricht - Sittard |
| HRR | 244.05 | Onderdoorgang (kunstwerk/viaduct) Stationsstraat |
| HRR | 244.3 | Laatste portaal verkeerssignaling |
| HRR | 244.45 - 244.7 | Uitvoeging naar verzorgingsplaats “Vossedal” |
| HRR | 244.75 | Onderdoorgang (kunstwerk/tunnel) Siekendaalstraat |
| HRR | 245.15 - 245.8 | Weefvak invoeging verzorgingsplaats Vossedal – uitvoeging naar aansluiting 50 Ulestraten/Geulle/ Airport Maastricht - Aachen |
| HRR | 245.4 | Onderdoorgang (kunstwerk/viaduct) Maastrichterlaan |
| HRR | 246.35 | Onderdoorgang (kunstwerk/viaduct) Europalaan |
| HRR | 246.7 - 247.0 | Invoeging vanaf aansluiting 50 Ulestraten/Geulle/ Airport Maastricht - |
| HRR | 246.85 – 247.0 | Anti-verblindingscherm (vierkante panelen) rechts |
| HRR | 246.9 – 248.6 | Haag in middenberm |
| HRR | 247.65 | Onderdoorgang (kunstwerk/tunnel) Vliegveldweg |
| HRR | 247.9 | Invoeging busstrook (verbinding naar Airport Maastricht - Aachen) |
| HRR | 247.95 – 248.0 | Geluidsscherm (beton) rechts met geïntegreerde barrier |
| HRR | 249.0 – 249.4 | Haag en opgaande begroeiing in middenberm |
| HRR | 249.3 – 249.4 | Opeenvolgende bochtschilden links |
| HRR | 249.3 – 249.8 | S-bocht in horizontaal alignement |
| HRR | 249.3 – 250.5 | Neerwaarts gerichte helling in verticaal alignement |
| HRR | 249.4 – 249.5 | Geluidsscherm (glas) berm links met geïntegreerde barrier |
| HRR | 249.55 – 249.7 | Geluidsscherm (beton/glas) rechts met geïntegreerde barrier |
| HRR | 249.7 | Viaduct Vliegveldweg (over A2) |
| HRR | 249.9 | Overkluizingen (ecoducten) ten behoeve van ontsluiting gebied |
| HRR | 250.0 – 250.4 | Uitvoeging naar aansluiting 51 richting Meerssen/Bunde |
| HRR | 250.7 – 251.25 | Geluidsscherm (beton) rechts met geïntegreerde barrier |
| HRR | 251.0 | Viaducten over Bunderstraat |
| HRR | 251.2 | Begin/einde verbrede middenberm |
| HRR | 251.7 | Brug over Kleien Geul (beek) |
| HRR | 252.0 | Viaduct over Oude Steeg/Molenweg en spoorlijn Maastricht - Heerlen |
| HRR | 252.3 – 252.5 | Uitvoeging naar aansluiting 52 Nieuwe Limmelderweg richting Maastricht Noord en Heerlen/Aken (A79) |
| HRR | 252.55 | Viaduct over Kruisdonk |
| HRR | 253.0 | Viaduct over Nieuwe Limmelderweg (aansluiting 52) |



| Rijbaan | Kilometrering | Omschrijving |
|---------|---------------|---|
| HRR | 253.3 | Viaducten over hoofdrijbaan A79 richting Liège |
| HRR | 253.7 | Samenvoeging hoofdrijbaan A2 en hoofdrijbaan A76 richting Liège |

Kenmerken HRL A2 in rijrichting

| Rijbaan | Kilometrering | Omschrijving |
|---------|-----------------|---|
| HRL | 253.6 | Splitsing hoofdrijbaan A2 richting Eindhoven/Amsterdam en hoofdrijbaan A79 richting Heerlen/Aken |
| HRL | 253.3 | Viaducten over hoofdrijbaan A79 richting Liège |
| HRL | 253.0 | Viaduct over Nieuwe Limmelderweg (aansluiting 52) |
| HRL | 252.8 – 251.5 | Geluidsscherm (beton/glas) rechts met deels geïntegreerde barrier en deels geleiderail (op kunstwerken) |
| HRL | 252.6 – 252.3 | Invoeging vanaf aansluiting 52 Nieuwe Limmelderweg vanuit Rothem en vanuit richting Heerlen/Aken (A79) |
| HRL | 252.55 | Viaduct over Kruisdonk |
| HRL | 252.0 | Viaduct over Oude Steeg/Molenweg en spoorlijn Maastricht - Heerlen |
| HRL | 251.8 – 251.5 | Uitvoeging naar brandstofverkooppunt "Kruisberg" (tankstation) |
| HRL | 251.7 | Brug over Kleien Geul (beek) |
| HRL | 251.3 – 251.0 | Invoeging vanaf brandstofverkooppunt "Kruisberg" (tankstation) |
| HRL | 251.2 | Begin/einde verbrede middenberm |
| HRL | 251.0 | Viaducten over Bunderstraat |
| HRL | 250.8 – 249.0 | Hoofdrijbaan drie rijstroken |
| HRL | 250.75 – 250.1 | Weefvak invoeging aansluiting 51 vanuit Meerssen/Bunde en uitvoeging naar parkeerplaats "Kruisberg" |
| HRL | 250.4 | Onderdoorgang (kunstwerk) Tunnelweg |
| HRL | 249.9 | Overkluisingen (ecoducten) ten behoeve van ontsluiting gebied middenberm |
| HRL | 249.4 | Viaduct Vliegveldweg (over A2) |
| HRL | 249.25 – 247.85 | Anti-verblindingscherm rechts (lamellen) langs Maastricht Aachen Airport |
| HRL | 249.0 – 249.4 | Haag en opgaande begroeiing in middenberm |
| HRL | 249.0 - 248.7 | Afstreping linker-rijstrook |
| HRL | 248.6 | Begin inhaalverbod voor vrachtauto's van maandag tot en met vrijdag 6-10 uur en 15-19 uur |
| HRL | 247.85 | Uitvoeging busstrook (verbinding van Airport Maastricht – Aachen – Airport) |
| HRL | 247.65 | Onderdoorgang (kunstwerk/tunnel) Vliegveldweg |
| HRL | 246.9 – 248.6 | Haag in middenberm |
| HRL | 246.6 - 247.45 | Anti-verblindingscherm (vierkante panelen) rechts |
| HRL | 246.45 – 246.22 | Uitvoeging naar aansluiting 50 Ulestraten/Geulle/ Airport Maastricht – Aachen |
| HRL | 246.35 | Onderdoorgang (kunstwerk/viaduct) Europalaan |
| HRL | 245.75 – 245.4 | Invoeging vanaf aansluiting 50 Ulestraten/Geulle/ Airport Maastricht – Aachen |



| Rijbaan | Kilometrerering | Omschrijving |
|---------|-----------------|---|
| HRL | 245.4 | Onderdoorgang (kunstwerk/viaduct) Maastrichterlaan |
| HRL | 244.9 | Eerste portaal verkeerssignalering |
| HRL | 244.75 | Onderdoorgang (kunstwerk/tunnel) Siekendaalstraat |
| HRL | 244.05 | Onderdoorgang (kunstwerk/viaduct) Stationsstraat |
| HRL | 243.73 - 244.7 | Geluidsscherm rechts (aarden wal/beton) |
| HRL | 243.6 - 243.4 | Uitvoeging naar aansluiting 49 richting Elsloo/Stein |
| HRL | 243.4 – 243.55 | Boogbrug over spoorlijn Maastricht - Sittard |
| HRL | 242.9 | Begin maximumsnelheid 120 km/uur |
| HRL | 242.8 | Einde inhaalverbod vrachtverkeer |
| HRL | 242.77 | Onderdoorgang (kunstwerk/tunnel) Koolwaterstofstraat |
| HRL | 241.9 - 242.38 | Weefvak invoeging vanaf aansluiting 49 Elsloo/Stein – uitvoeging naar A2 PRL en verbindingsweg naar A76 richting Köln/Aachen/Heerlen/Geleen |
| HRL | 241.48 | Fly-over verbindingsweg A2 – A76 (kunstwerk/overkluizing) |
| HRL | 241.4 | Viaduct A76 (kunstwerk/overkluizing) |
| HRL | 241.0 | Einde invoeging A76 op A2 HRL |
| HRL | 240.9 | Samenvoeging verbindingsweg A76 met A2 HRL |
| HRL | 240.2 | Uitvoeging naar aansluiting 48 richting Urmond. Begin spitsstrook |



Bijlage 2 Overzichtskaart A2







Bijlage 3 Gedetailleerd overzicht inspectieresultaten en aanbevelingen

Onderstaand wordt per bevinding de “ernst van de bevinding” aangegeven.
Niet alle bevindingen hebben een even groot risico en worden derhalve geclassificeerd.
Onderscheid wordt gemaakt naar drie klassen:

- Ernstklasse A: Afwijking van datgene dat gebruikelijks is.
Herstel is naar het oordeel van het inspectieteam gewenst vanwege het negatieve effect op de verkeersveiligheid.
- Ernstklasse EA: Afwijking met een serieus ongevalsrisico.
Verbetering is naar het oordeel van het inspectieteam dringend gewenst vanwege het grote ongevalsrisico.
- Ernstklasse O: Opmerking of Observatie



| Bevinding no. | 1. | Dwarsprofiel | Locatie: | HRR en HRL | Ernst van de bevinding: | O |
|---|----|--------------|----------|--|-------------------------|---|
| Observatie | | | | | | |
| <p>Het wegbeeld van de A2 wordt op beide rijbanen gekenmerkt door een sterk variërend dwarsprofiel. Er is sprake van wegvakken met een open, breed karakter die plotseling overgaan in vernauwingen door geluids- en anti-verblindingschermen, hagen en hoog opgaande begroeiing binnen de obstakelvrije zone (ook in de middenberm), waarin op enkele locaties bovendien de vluchtstrook ontbreekt. Langs de HRL ligt tussen km 250.8 en km 248.7, dus over slechts 2,1 km weglengte een derde rijstrook (in verband met de langshelling). De anti-verblindingschermen zijn bovendien in verschillende uitvoeringen: groene lamellen en zwarte panelen komen voor.</p> | | | | | | |
| Probleem | | | | | | |
| <p>Door het sterk variërende wegbeeld over korte afstand vermindert de concentratie van de weggebruiker op de rijtaak. Er is een kans dat er niet tijdig op wijzigingen in de verkeerssituatie wordt gereageerd met het risico van kop-/staart- en/of flankongevallen.</p> | | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | | |
| <p>Over het algemeen dient gestreefd te worden naar een sober, eenduidig wegbeeld. Sterke variaties in het dwarsprofiel (ook langs de weg, buiten het verharde deel van het wegprofiel) over korte afstanden dienen vermeden te worden. Op langere, gestrekte wegvakken is enige variatie in het dwarsprofiel wel aan te bevelen om eentonigheid en concentratieverlies te voorkomen. Hiervan is op de A2 tussen Kerensheide en Kruisdonk geen sprake. N.B.: Het verdient aanbeveling aan dit aspect in het human factors onderzoek nader aandacht te besteden.</p> | | | | | | |
| | | | |  | | |
| | | | |  | | |



| Bevinding no. | 2. | Bebording | Locatie: HRR | Ernst van de bevinding: | A | | |
|--|----|-----------|--------------|-------------------------|---|--|--|
| Observatie | | | | | | | |
| <p>Langs het gehele wegvak staan links en rechts van de rijbaan vele gele borden, naast de permanente bebording en bewegwijzering. Met een interval van één en twee kilometer staat bijvoorbeeld vermeld "langere remweg nieuw wegdek XX km". De afstands aanduiding is niet duidelijk (XX = 11 km, 10 km, 9 km, 7 km, 5 km, 3 km en 1 km en 80 meter).</p> | | | | | | | |
| Probleem | | | | | | | |
| <p>Deze overvloed aan informatie geeft een erg druk wegbeeld en leidt af van de rijtaak. Er bestaat een kans dat weggebruikers veranderingen in de verkeerssituatie niet tijdig opmerken. Zij passen hun weggedrag niet aan en veroorzaken conflicten met overige weggebruikers met het risico van kop-/staart- en/of flankongevallen. Dan wel er ontstaat koersverlies door te hoge snelheden met het risico van eenzijdige ongevallen.</p> | | | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | | | |
| <p>De wegbeheerder dient de noodzaak van deze gele borden te overwegen. Het is voor het voorkomen van afleiding beter deze zo snel mogelijk te verwijderen. Over het algemeen dient gestreefd te worden naar een sober en overzichtelijk wegbeeld met zo min mogelijk afleiding, zodat de weggebruiker zich kan concentreren op de weg en het overige verkeer en op het daarop aangepaste bedienen van het voertuig.</p> | | | | | | | |



| Bevinding no. | 3. | Bebording | Locatie: HRR Km 143.0 | Ernst van de bevinding: | A |
|---|----|-----------|-----------------------|-------------------------|---|
| Observatie | | | | | |
| <p>De lengte van het weefvak in de HRR tussen de VBW vanaf Kerensheide A76 vanuit België en de afrit Elsloo naar aansluiting 49 is ca. 350 m (gemeten vanaf tekening, schaal 1 : 1000). De straal van de horizontale boog in de afrit is 68 m (uit de tekening opgemeten en berekend). Hierbij hoort een snelheid van ca. 50 km/uur. Met deze gegevens zou de aanwezige deceleratielengte L_d' (185 m) precies voldoen aan de minimale eisen volgens ROA 2017 bij een helling van 0% (tabel 6.3). De neerwaartse helling in het weefvak blijkt -1,7 % te zijn en deze wordt in de afrit groter. Bovendien blijkt het zicht op de boog en op de bewegwijzering onvoldoende door aanwezige begroeiing in de binnenbocht (rechts op de foto).</p> | | | | | |
| Probleem | | | | | |
| <p>Afhankelijk van deze neerwaartse helling is meer lengte vereist die er nu niet is. De snelheidsvermindering (deceleratie) is onvoldoende. De bocht naar rechts wordt door de aanwezige begroeiing te laat opgemerkt. Er bestaat een risico van eenzijdige ongevallen (uit de bocht vliegen).</p> | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | |
| <p>In de boog is enige geleiding aanwezig in de vorm van bochtschilden en lichtmasten, echter deze is onvoldoende. Aanbevolen wordt de bochtschilden eerder te beginnen en tussen de tweede en derde lichtmast een mast bij te plaatsen, waardoor de bocht beter wordt geaccentueerd (ook bij duister). Het zicht op de boog wordt daarnaast verbeterd door de begroeiing rechts zodanig te verwijderen dat de weggebruiker het wegverloop in en na de boog naar rechts vanaf de afrit kan waarnemen.</p> | | | | | |





| | | | |
|--|------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Bevinding no. 4. | Bebording | Locatie: HRR Km 245.1 | Ernst van de bevinding: A |
| Observatie | | | |
| De toerit vanaf de verzorgingsplaats "Vossedal" naar de invoeging op de HRR is erg kort. Er is te weinig lengte om voldoende te accelereren. | | | |
| Probleem | | | |
| Vrachtverkeer vanaf de parkeerplaats van de verzorgingsplaats moet over een lengte van ca. 100 m accelereren vanuit stilstand naar 80 km/uur om veilig het weefvak in te rijden en vandaar in te voegen op de HRR. Het einde van het puntstuk is met een pijl in de foto aangegeven. | | | |
| Volgens de grafiek in afbeelding 6.2 (ROA 2017) is de snelheid na 100 m ca. 35 km/uur (bij een langshelling van 0%). In het onderhavige geval ligt de weg in een oplopende helling, waardoor de snelheid nog lager ligt. Een van achter met hoge snelheid naderende auto die naar het weefvak wil uitvoegen richting de afrit naar de aansluiting 50, merkt de langzaam optrekkende vrachtauto te laat op met het risico van een kop-/staartongeval. | | | |
| Aanbeveling | | | |
| Het weefvak (symmetrisch 2+1 rijstroken) is 650 m lang (gemeten in tekening). De mogelijkheid bestaat het puntstuk aan het begin van het weefvak te verlengen met een dubbele doorgetrokken streep om een hogere invoegsnelheid mogelijk te maken. | | | |





| | | | | | | |
|---|----|----------------------------|-----------------|--------------|--------------------------------|---|
| Bevinding no. | 5. | Bebording/Markering | Locatie: | HRR Km 247.8 | Ernst van de bevinding: | A |
| Observatie | | | | | | |
| De bus voegt in op de vluchtstrook of op de hoofdrijbaan. Dit is niet duidelijk. | | | | | | |
| Probleem | | | | | | |
| Weggebruikers worden geconfronteerd met bussen die van rechts de vluchtstrook op komen rijden. Het is niet duidelijk of de bus gaat invoegen of zijn weg op de vluchtstrook vervolgt. De RVV-borden en de wegmarkering waaruit dit zou moeten blijken, ontbreken. Weggebruikers kunnen schrikken met een plotselinge stuurreactie of rembeweging als gevolg. Dit geeft een risico op flank- en kop-/staartongevallen. | | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | | |
| De invoeging voor de bussen uitvoeren met de vereiste bebording en markering conform de vigerende richtlijn 'bus op vluchtstrook' van Rijkswaterstaat (zie § 3.1.1). | | | | | | |






| Bevinding no. | 6. | Bebording | Locatie: HRR Km 249.5 | Ernst van de bevinding: | EA |
|--|----|-----------|-----------------------|-------------------------|----|
| Observatie | | | | | |
| <p>De maximumsnelheid is 130 km/uur. Met RVV-borden J07 wordt voor een steile neerwaartse helling van 5% gewaarschuwd. Met RVV-borden A04-70 wordt een adviessnelheid 70 km/uur aangegeven voor personenauto's met aanhangwagen/caravan. Blijkbaar geldt deze adviessnelheid niet voor vrachtwagens. De bochtschilden en zwart-wit geschilderde geleiderail attenderen op de scherpe bocht naar rechts. Tijdens de schouw is niet geconstateerd dat weggebruikers de waarschuwingen ter harte nemen en hun snelheid aanpassen. Overigens zijn de onderborden in combinatie met de adviessnelheid slecht waarneembaar. Voorafgaand aan de bocht wordt veel informatie gegeven die op dat moment voor de weggebruiker nog niet echt relevant is.</p> | | | | | |
| Probleem | | | | | |
| <p>Het alignment wijzigt van vlak en gestrekt vrij plotseling in een horizontale S-bocht en een steile neerwaartse helling. De eerste bocht (naar rechts) vertoont een sterk nabocht-effect. De boogstraal is ca. 500 m (gemeten/berekend vanaf tekening). Minimaal vereist voor ontwerpsnelheid 120 km/uur is 1500 m, bij 90 km/uur (ontwerpsnelheid): 700 m (ROA 2017, tabel 5.11). Links van de rijbaan wordt het wegbeeld in het dwarsprofiel halverwege de bocht naar rechts vernauwd door het geluidscherm. Weggebruikers rijden de bocht met (te) hoge snelheid in. Langzamer rijdende personenauto's met aanhanger/caravan of vrachtwagens met aanhanger zorgen voor toename van de snelheidsverschillen. Er bestaat een kans op koersverlies met het risico van flankongevallen en eenzijdige ongevallen.</p> | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | |
| <p>Aanbevolen wordt te zoeken naar een balans tussen wegbeeld, alignment en maximumsnelheid. Realisatie van een redelijke, aannemelijke reductie van de maximumsnelheid voor alle verkeer, bijvoorbeeld van 100 km/uur, zou een eerste stap kunnen zijn.</p> | | | | | |



| Bevinding no. | 7. | Bewegwijzering | Locatie: HRR Km 251.65 | Ernst van de bevinding: | A |
|--|----|----------------|------------------------|-------------------------|---|
| Observatie | | | | | |
| Op de bewegwijzering komen drie keuzerichtingen en erg veel plaatsnamen voor. Bovendien komt in elke richting de plaatsnaam "Maastricht" voor. | | | | | |
| Probleem | | | | | |
| De weggebruiker heeft onvoldoende tijd de getoonde informatie tot zich te nemen (lezen en begrijpen). De maximumsnelheid ter plaatse is 130 km/uur. Fout rijden en irritatie zijn het gevolg. Geïrriteerde weggebruikers vormen een verhoogd ongevalsrisico. | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | |
| De bewegwijzering langs autosnelwegen geeft bij voorkeur de keuze uit twee richtingen. Op één bewegwijzeringsbord geldt een beperking voor het maximaal aantal bestemming dat per bord vermeld mag worden (in dit geval 6 per bord, zie tabel 1.3 in CROW 322). Aanbevolen wordt ook in dit geval deze richtlijnen in acht te nemen. | | | | | |





| Bevinding no. | 8. | Dwarsprofiel/Bebording | Locatie: HRL Km 252.6 | Ernst van de bevinding: | EA |
|---|----|---|-----------------------|-------------------------|----|
| Observatie | |  | | | |
| Op het einde van de invoeging op de A2 HRL vanaf aansluiting 52 loopt de vluchtstrook dood tegen de geleiderail. De invoeging is (inclusief wigvormig gedeelte) ca. 300 m lang. Dit is te kort. | | | | | |
| Probleem | | | | | |
| Weggebruikers die komen vanaf de A79 of vanuit de richting Rothem met bestemming A2 richting Eindhoven/Amsterdam via de aansluiting 52 kunnen, bij hoge intensiteiten op de A2 HRL (veel vrachtverkeer) mogelijk niet tijdig invoegen. Zij lopen zich vast (komen stil te staan op het einde van de invoeging) of voegen gedwongen in. In het eerste geval bestaat het risico van kop-/staartongevallen (omdat in tweede instantie met lage snelheid alsnog wordt ingevoegd); in het tweede geval is er een risico van flankongevallen. De lengte van de invoeging (inclusief schuine deel 300 m lang) voldoet niet aan de ontwerprichtlijn (ROA 2017, tabel 6.7). Deze zou bij de vigerende ontwerpsnelheid van 120 km/uur totaal 350 m lang moeten zijn. Daarmee wordt het risico als omschreven nog groter. | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | |
| Aanbevolen wordt op het kunstwerk ruimte voor het verlengen van de invoeging en voor een vluchtstrook te creëren ofwel door bebording en markering de risico's te mitigeren. Men dient te onderzoeken of de barrier doorlopend in de voet van het geluidsscherm kan worden geïntegreerd. Daarmee kan mogelijk voldoende breedte voor het doorzetten van de vluchtstrook worden gevonden. | | | | | |



| Bevinding no. | 9. | Dwarsprofiel | Locatie: HRL KM 252.25 | Ernst van de bevinding: | A |
|--|----|--------------|------------------------|-------------------------|---|
| Observatie | | | | | |
| Op het kunstwerk ontbreekt de noodzakelijke breedte voor de vluchtstrook. Er is een smalle strook die onvoldoende breed is om te veilig te stoppen (schijnveiligheid). | | | | | |
| Probleem | | | | | |
| Een voertuig met pech vindt geen veilige plek om buiten de rijstroken voor het doorgaande verkeer veilig te kunnen stoppen. De aanwezige breedte biedt een schijnveiligheid. Ook is er geen ruimte voor hulpdiensten om, bij calamiteiten de file op de doorgaande rijstroken veilig en snel te kunnen passeren. Er bestaat een verhoogd risico voor aanrijdingen. | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | |
| Men dient te onderzoeken of de barrier doorlopend in de voet van het geluidsscherm kan worden geïntegreerd. Daarmee kan mogelijk voldoende breedte voor het doorzetten van de vluchtstrook worden gevonden. | | | | | |
|  | | | | | |



| Bevinding no. | 10. | Bebording | Locatie: HRL KM 252.18 | Ernst van de bevinding: | A |
|--|-----|-----------|------------------------|-------------------------|---|
| Observatie | | | | | |
| De tekst op het blauwe aanwijzingsbord is klein en voor de weggebruiker te lang om bij een snelheid van 130 km/uur te kunnen lezen en te begrijpen. | | | | | |
| Probleem | | | | | |
| De parkeerruimte bij het stroomafwaarts gelegen brandstofverkoop punt "Kruisberg" is onvoldoende. Parkeerders worden middels het blauwe aanwijzingsbord doorverwezen naar een parkeerplaats 1 km verderop. Dit is een ongebruikelijke maatregel die met een te kleine en te lange tekst is aangegeven. Weggebruikers zullen deze informatie niet tot zich kunnen nemen. Fout rijden en irritatie zijn het gevolg. Geïrriteerde weggebruikers vormen een verhoogd ongevalsrisico. | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | |
| Aanbevolen wordt langs dit wegvak (tussen Kruisdonk en Kerensheide) ruimte te zoeken of te creëren voor de aanleg van één verzorgingsplaats met brandstofverkoop punt én voldoende parkeerruimte. Het huidige brandstofverkoop punt en de huidige parkeervoorziening kunnen dan worden geamoveerd. | | | | | |






| Bevinding no. | 11. | Lengteprofiel | Locatie: HRL 251.3 | Ernst van de bevinding: | A |
|---|-----|---------------|--------------------|-------------------------|---|
| Observatie | | | | | |
| De toerit vanaf het brandstofverkoopspunt "Kruisberg" lijkt direct op de hoofdrijbaan van de A2 uit te komen. | | | | | |
| Probleem | | | | | |
| De weggebruiker komende vanaf het brandstofverkoopspunt heeft geen zicht op het wegverloop naar de invoeging door de aanwezigheid van het geluidsscherm. De hoek tussen de rechte lijn (rijrichting) op dit punt (foto) en de HRL is ca. 35° (gemeten vanaf tekening). In ROA 2017 (fig. 6.8) is deze hoek ca. 15° . De voorgeschreven $tg \alpha$ op het einde van het puntstuk lijkt op tekening gemeten wel voldoende. De aansluitboog heeft een krappe straal en het zicht wordt belemmerd door de geluidwand. De weggebruiker krijgt het gevoel direct in de doorgaande verkeersstroom op de hoofdrijbaan terecht te komen. Dit geeft aanleiding tot aarzelend weggedrag en onvoldoende vermeerdering van de snelheid om uiteindelijk veilig in te kunnen voegen. Het gevolg is te haastig met te lage snelheid invoegen met het risico van kop-/staartongevallen. | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | |
| Indien het niet mogelijk is op deze locatie meer zicht op de invoeging te creëren door aanpassing van het lengteprofiel van de toerit, dient verplaatsing van het brandstofverkoopspunt te worden overwogen. Zie ook bevinding no. 8. | | | | | |
| Deze bevinding hangt samen met de bevindingen 8 t/m 12. Een mogelijke oplossing is tevens aangegeven bij bevinding no. 9. | | | | | |





| Bevinding no. | 12. | Dwarsprofiel | Locatie: HRL Km 251.0 | Ernst van de bevinding: | EA |
|---|-----|--------------|--|-------------------------|----|
| Observatie | | |  | | |
| Op het einde van de invoeging op de A2 HRL vanaf het brandstofverkoopspunt "Kruisberg" loopt de vluchtstrook dood tegen de geleiderail. | | | | | |
| Probleem | | | | | |
| <p>Weggebruikers die komen vanaf het brandstofverkoopspunt "Kruisberg" kunnen, bij hoge intensiteiten op de A2 HRL (veel vrachtverkeer) mogelijk niet tijdig invoegen. Zij lopen zich vast (komen stil te staan op het einde van de invoeging) of voegen gedwongen in. In het eerste geval bestaat het risico van kop-/staartongevallen (omdat in tweede instantie met lage snelheid alsnog wordt ingevoegd); in het tweede geval is er een risico van flankongevallen.</p> <p>Overigens voldoet de lengte van de invoeging (inclusief schuine deel ca. 300 m lang) niet aan de ontwerprichtlijn. Deze zou bij de vigerende ontwerpsnelheid van 120 km/uur totaal 350 m lang moeten zijn. Daarmee wordt het risico als omschreven nog groter.</p> | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | |
| Aanbevolen wordt in het dwarsprofiel op het kunstwerk ruimte voor een vluchtstrook te creëren ofwel door bebording en markering de risico's te mitigeren. Men dient te onderzoeken of de barriër doorlopend in de voet van het geluidsscherm kan worden geïntegreerd. Daarmee kan mogelijk voldoende breedte voor het doorzetten van de vluchtstrook worden gevonden. | | | | | |
| Deze bevinding hangt samen met de bevindingen 8 t/m 12. Een mogelijke oplossing is tevens aangegeven bij bevinding no. 9. | | | | | |






| Bevinding no. | 13. | Dwarsprofiel/bebakening | Locatie: HRL Km 250.7 – km 250.1 | Ernst van de bevinding: EA |
|--|-----|-------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Observatie | | | | |
| <p>Vrachtverkeer op de toerit vanaf de aansluiting 51 (Meerssen) kan op dit, in de lengterichting hellende weggedeelte, onvoldoende snelheid maken om veilig in te voegen. Achterop komend verkeer (ook vrachtauto's, zie foto) wijken uit naar links. Op de linker en de middelste rijstrook wordt met hoge snelheden gereden.</p> | | | | |
| Probleem | | | | |
| <p>Het weefvak vanaf aansluiting 51 tot uitvoeging VZP is 550 m lang (gemeten van tekening). Vereist is minimaal 500 m (ROA,2017 tabel 6.17 zonder helling in de lengterichting. Uit ROA 2017 fig. 6.2 valt te herleiden dat vrachtverkeer op ca. 250 na het einde van het puntstuk een snelheid van ca. 35 km/uur zal hebben bereikt bij de aanwezige helling van ca. 3.4 %. Er geldt op de hoofdrijbaan een maximum snelheid van 130 km/uur. Ter plaatse zijn drie rijstroken beschikbaar over een lengte van ca. 1800 m. Personenauto's in de linker en de middelste rijstrook nemen de extra capaciteit te baat om de langzaam rijdende en naar links uitwijkende vrachtauto's (zie foto) in te halen. Dit gebeurt met grote snelheid en korte volgafstanden. Door de grote snelheidsverschillen en korte volgafstanden bestaat er een risico van flank- en kop-/staartongevallen.</p> | | | | |
| Aanbeveling | | | | |
| <p>Aanbevolen wordt de maximum snelheid te beperken tot 120 km/uur. Ook de mogelijkheid om de rechter rijstrook van de hoofdrijbaan als kruipstrook aan te merken over het gehele weggedeelte waar de hoofdrijbaan drie rijstroken telt, verdient een nader onderzoek. De beide rijstroken van het weggedeelte stroomopwaarts gaan dan over in de twee linker rijstroken en de rechter rijstrook wordt kruipstrook. Een en ander kan geheel in markering worden aangegeven. De toerit voegt dan in op de kruipstrook.</p> <p>N.B.: Het Handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen van Rijkswaterstaat geeft aan dat over de invloed van hellingen op de capaciteit van weef- en invoegstroken geen kwantitatieve effecten bekend zijn. (par. 4.1.4). Het eventueel verlengen van weefvak als optie is hierdoor niet ontwerptechnisch te onderbouwen.</p> | | | | |





| Bevinding no. | 14. | Bebording | Locatie: HRL Km 250.0 – 250.4 | Ernst van de bevinding: | A |
|--|-----|-----------|-------------------------------|--|---|
| Observatie | | | | | |
| <p>Langs het weefvak tussen de toerit vanaf aansluiting 51 (Meerssen) en de afrit naar de parkeerplaats "Kruisberg" (lengte 550 m) ontbreekt de noodzakelijke breedte voor de vluchtstrook. Er is geen ruimte om te veilig te kunnen stoppen. Kennelijk is de vluchtstrook opgeofferd om ruimte te creëren voor de derde rijstrook ten behoeve van de opwaartse helling.</p> | | | | | |
| Probleem | | | | | |
| <p>Een voertuig met pech vindt geen veilige plek om buiten de rijstroken voor het doorgaande verkeer veilig te kunnen stoppen. Ook is er geen ruimte voor hulpdiensten om, bij calamiteiten de file op de doorgaande rijstroken veilig en snel te kunnen passeren. Het gevolg is dat een voertuig met pech stopt op de rijstrook voor het doorgaande verkeer. Dit betekent een verhoogd risico voor aanrijdingen. Hulpdiensten moeten bij calamiteiten tussen het stilstaande verkeer in de file door rijden. Het gevolg is extra tijd voor het bereiken van de bestemming waardoor de ernst van de calamiteit wordt vergroot.</p> | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | |
| <p>Men dient te onderzoeken of de capaciteitsvermeerdering door toevoeging van de derde rijstrook opweegt tegen het verhoogde ongevalsrisico als gevolg van het opofferen van de vluchtstrook.</p> <p>Deze bevinding hangt samen met de bevindingen 8 t/m 12. Een mogelijke oplossing is tevens aangegeven bij bevinding no. 9.</p> | | | | | |
| | | | |  | |



| Bevinding no. | 15. | Dwarsprofiel/bebakening | Locatie: HRL Km 149.9 – Km 149.6 | Ernst van de bevinding: EA |
|--|---|-------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Observatie | | | | |
| Langs de invoeging vanaf de parkeerplaats "Kruisberg" ontbreekt de vluchtstrook. De naast gelegen greppel is niet afgeschermd. | | | | |
| Probleem | | | | |
| Zowel de vluchtstrook als de afschermingsconstructie (geleiderail of barrier) ontbreken. Een uit koers geraakt voertuig belandt direct in de diepe greppel. De ernst van een ongeval wordt hierdoor aanzienlijk vergroot. Een voertuig met pech vindt geen veilige plek om buiten de rijstroken voor het doorgaande verkeer veilig te kunnen stoppen. Ook is er geen ruimte voor hulpdiensten om, bij calamiteiten de file op de doorgaande rijstroken veilig en snel te kunnen passeren. Het gevolg is dat een voertuig met pech stopt op de rijstrook voor het doorgaande verkeer. Dit betekent een verhoogd risico voor aanrijdingen. Hulpdiensten moeten bij calamiteiten tussen het stilstaande verkeer in de file door rijden. Het gevolg is extra tijd voor het bereiken van de bestemming waardoor de ernst van de calamiteit wordt vergroot. | | | | |
| Aanbeveling | Aanbevolen wordt de greppel af te schermen met de daarvoor geëigende constructie. Men dient te onderzoeken of de capaciteitsvermeerdering door toevoeging van de derde rijstrook over een lengte van ± 2 km opweegt tegen het verhoogde ongevalsrisico als gevolg van het opofferen van de vluchtstrook. Deze bevinding hangt samen met de bevindingen 8 t/m 12. Een mogelijke oplossing is tevens aangegeven bij bevinding no. 9. | | | |



| Bevinding no. | 16. | Dwarsprofiel/bebakening | Locatie: HRL Km 250.1 – km 248.7 | Ernst van de bevinding: | A |
|---|-----|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|---|
| Observatie | | | | | |
| Langs de gootconstructie in de middenberm ligt een kantopsluiting in de vorm van een opstaande trottoirband. Deze vormt een obstakel aangezien de voorzijde hiervan dichterbij de kant verharding ligt dan de voorzijde van de geleiderail. | | | | | |
| Probleem | | | | | |
| Een uit koers geraakt voertuig raakt met de band eerst de kantopsluiting. De geleiderail functioneert onvoldoende als voertuigkering. Door het eerst in aanraking komen met de trottoirband wordt de ernst van de aanrijding vergroot. | | | | | |
| Aanbeveling | | | | | |
| Aanbevolen wordt de opstaande trottoirband te vervangen door een andere constructie van de kantopsluiting | | | | | |





| | | | |
|---|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| Bevinding no. 17. | Dwarsprofiel/bebakening | Locatie: HRL Km 149.9 – Km 149.6 | Ernst van de bevinding: EA |
| Observatie | |  | |
| Door de ruimtelijke boog in het alignement is het einde van de rijstrookbeëindiging niet zichtbaar voor het verkeer in de linker rijstrook. | | | |
| Probleem | | | |
| Het verticaal alignement ligt in een topboog en het horizontaal alignement in een boog naar links met links naast de rijbaan een opgaande helling. Er is voor de weggebruiker geen zicht op het einde van de afstreping. Het weggedeelte met drie rijstroken is slechts 1800 m lang waardoor weggebruikers met hoge snelheid en korte volgafstanden proberen zoveel mogelijk het langzaam rijdende vrachtverkeer te passeren op dit weggedeelte met een lange helling in de lengterichting. Hardrijders zullen pas op het laatste de afstreping opmerken en dan met hoge snelheid naar rechts invoegen. Er bestaat dan een risico op flank- en kop-/staartongevallen. Door de ligging van de afstreping in een horizontale boog naar rechts wordt het effect van gevaarlijk ritsgedrag versterkt. | | | |
| Aanbeveling | | | |
| Aanbevolen wordt de maximum snelheid te beperken tot 100 km/uur. Daarnaast wordt aanbevolen de mogelijkheden te onderzoeken om de afstreping stroomafwaarts te verplaatsen. Voor de zichtregels met betrekking tot het ontwerp van de rijstrookbeëindiging wordt verwezen naar de ROA 2017, par. 5.1.6. De markeringspijlen dienen qua situering en onderlinge afstand te voldoen aan CROW, Publicatie 207, tabel 2.2. | | | |



| | | | |
|---|-----------------------------|---|----------------------------------|
| Bevinding no. 18. | Bebakening/Bebording | Locatie: HRL Km 243.5 | Ernst van de bevinding: A |
| Observatie | |  | |
| De uitvoering begint op de brug. De vluchtstrook ontbreekt. Ook zijn de voorgeschreven bebakeningsborden BB04 die het beëindigen van vluchtstrook aangeven niet geplaatst. | | | |
| De afscherming op de brug bestaat uit een verstijfde geleiderailconstructie van het type VLP 1Z 133 die dicht langs de boogconstructie van de brug is geplaatst. (N.B.: Deze geleiderail staat ook langs de HRR ter hoogte van de boogbrug). | | | |
| Probleem | | | |
| Door het ontbreken van de vluchtstrook is de afschermingsafstand en de werkende breedte van de geleiderail krap en mogelijk te klein. Het keringsniveau van de geleiderail is H2. De kans is groot dat zware vrachtauto's door deze H2-constructie breken. De werkende breedte (dit is de breedte van de afschermingsvoorziening vermeerderd met de dynamische uitbuigingsruimte) is mogelijk te klein. De ernst van ongevallen wordt hierdoor aanzienlijk vergroot. | | | |
| Een voertuig met pech vindt geen veilige plek om buiten de rijstroken voor het doorgaande verkeer veilig te kunnen stoppen. Ook is er geen ruimte voor hulpdiensten om, bij calamiteiten de file op de doorgaande rijstroken veilig en snel te kunnen passeren. Het gevolg is dat een voertuig met pech stopt op de rijstrook voor het doorgaande verkeer. Dit betekent een verhoogd risico voor aanrijdingen. Hulpdiensten moeten bij calamiteiten tussen het stilstaande verkeer in de file door rijden. Het gevolg is extra tijd voor het bereiken van de bestemming waardoor de ernst van de calamiteit wordt vergroot. | | | |
| Aanbeveling | | | |
| Het beëindigen van de vluchtstrook dient met de voorgeschreven borden (BB04) te worden aangeduid. Aanbevolen wordt na te gaan of aan de voorgeschreven eisen met betrekking tot het vereiste keringsniveau van de geleiderail wordt voldaan. | | | |



| Bevinding no. | 19. | Aansluitingen | Locatie: HRL Km 243.4 | Ernst van de bevinding: |
|--|---|---------------|-----------------------|-------------------------|
| Observatie |  | | | |
| De lengte van het rechte deel van de uitvoeging is ca. 125 m. Dit is te kort voor een autosnelweg met maximumsnelheid 130 km/uur. Door de neerwaartse helling van de afrit is er voor uitvoegende weggebruikers beperkt zicht op het wegverloop naar de afrit. | | | | |
| Probleem | | | | |
| Voor uitvoegende weggebruikers is de lengte om snelheid te verminderen (deceleratielengte) te kort. De afrit wordt met te hoge snelheid genaderd. Langzamer rijdende voertuigen stroomafwaarts op de afrit worden, door de hoge naderings-snelheid en de beperkte zichtlengte aan het begin van de afrit, te laat opgemerkt. Abrupte remreacties zijn het gevolg. Er is bestaat een risico van kop-/staartongevallen. Dit risico volgt kort op het risico beschreven in bevinding no. 13. Er is mogelijk sprake van clustering van risico's. | | | | |
| Aanbeveling | Voor autosnelwegen met een ontwerpssnelheid van 120 km/uur geldt een minimale lengte van de uitrijstrook exclusief wigvormig gedeelte van 150 m (tabel 6.8, ROA 2017). Aanbevolen wordt de mogelijkheden voor het verlengen van de uitvoeging te onderzoeken. | | | |



| Bevinding no. | 20. | Bebording | Locatie: HRL Km 241.0 | Ernst van de bevinding: |
|---|-----|-----------|-----------------------|--|
| Observatie | | | |  |
| De bewegwijzeringsborden die de uitvoeging naar aansluiting 48 aangeven hangen zowel boven de HRL als boven de verbindingsweg vanuit de A76. Vanuit de positie van de weggebruiker op de HRL gezien, suggereren zij dat de invoeging vanaf de parallelbaan PRL overgaat in een weefvak naar de afrit van aansluiting 48. | | | | |
| Probleem | | | | |
| Weggebruikers kunnen vanaf de HRL een uitvoegbeweging naar de invoeging maken en plotseling met het einde van die invoeging worden geconfronteerd. Zij maken dan een abrupte stuurbeweging om weer naar de HRL te gaan. Het gevolg is dat zij het daar rijdende verkeer niet opmerken. Er bestaat een risico van flankongevallen. | | | | |
| Aanbeveling | | | | |
| Aanbevolen wordt de positie van de bewegwijzering aan te passen. | | | | |



| Bevinding no. | 21. | Aansluitingen | Locatie: HRL Km 240.2 - 240.9 | Ernst van de bevinding: A |
|---|---|---------------|-------------------------------|---------------------------|
| Observatie |   | | | |
| Probleem | | | | |
| <p>Vanaf de spitsstrook langs de HRL is het mogelijk via een taper uit te voegen naar de afrit 48. De afrit bestaat vervolgens uit twee rijstroken waarna langs de linkerrijstrook een voorsorteervak linksaf is gesitueerd.</p> <p>Na de samenvoeging van de verbindingsweg vanaf de A76 en de A2 HRL vanuit Maastricht (Km 240.9) bestaat het wegvak vervolgens uit vier rijstroken. De meest rechtse rijstrook gaat over in de uitvoeging naar afrit 48 (splitsing). Voor het uitvoegende verkeer op deze rijstrook komt het vanaf de spitsstrook uit-taperende verkeer dat vervolgens op de linkerrijstrook van de afrit rijdt daar onverwacht bij.</p> <p>Het rechtdoor gaande verkeer op de spitsstrook kan door rechtsaf slaande voorgangers worden verrast, wat ook tot schrikreacties kan leiden. Het is bovendien opvallend dat de spitsstrook op dit punt begint terwijl de bijbehorende bebording en DVM pas ca. 100 m stroomafwaarts staat. De weggebruikers worden door dit plotselinge begin van de spitsstrook verrast.</p> <p>Bij filevorming op de afrit zal verkeer zich over twee rijstroken opstellen waardoor de file kan terugslaan naar rijstrook 3 (wordt na puntstuk spitsstrook) op de hoofdrijbaan. De doorgaande rijstrook wordt dan geblokkeerd. Verkeer op rijstrook 4 (uitvoeger) ontnemt het zicht op deze wachtrij vanwege de naar rechts draaiende boog.</p> | | | | |
| Aanbeveling | <p>De situatie lijkt op figuur A.3 uit 'Ontwerp en inrichting spitsstroken' en zou dus mogen. Enig verschil met figuur A.3 is het ontbreken van de blokmarkering naast de doorgetrokken belijning en de rijstrookbeëindiging op de afrit. In de praktijk levert dit een niet heldere situatie op. Aanbevolen wordt na te gaan of vanuit capaciteitsoverwegingen de taper vanuit de spitsstrook nodig is. Indien niet noodzakelijk is het beter deze op te heffen. Ook dient de spitsstrook eerder te worden aangeduid. Mogelijk kan combinatie met de uitvoegende taper worden voorkomen door de uitvoeging uit te voeren als opdikkende uitvoegstrook.</p> | | | |

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

Aan: Deborah Bekkers
Van: Martje Bolle / Rémy Rijniers
Datum: 24 september 2018
Kopie:
Ons kenmerk: BG2458TP181211_gedragskundige toets A2
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Gedragskundige toets A2 Kerensheide-Kruisdonk

Methode beoordeling wegbeeld aan Human Factors-aspecten

Om het wegbeeld systematisch te kunnen toetsen aan de verschillende Human Factors-aspecten die leiden tot het wel of niet goed faciliteren en stimuleren van het gewenste weggebruikersgedrag, heeft Royal HaskoningDHV het Toetskader Human Factors-aspecten wegbeeld ontwikkeld. Dit toetskader bestaat uit 6 aspecten waarop wordt getoetst:

1. Theorie (begrijpt de bestuurder welke taak hij moet uitvoeren en hoe)
2. Taakuitvoering (kan de bestuurder de gewenste taak goed uitvoeren)
3. Routeinformatie (is bij wegwerkzaamheden, omleidingen, congestie of ontvlechting duidelijk aangegeven hoe omgereden moet worden)
4. Taakbelasting (is de situatie niet te complex, door veel rijtaakrelevante stimuli tegelijk, afleiding van de benodigde informatie of hoge intensiteit of heterogeniteit van weggebruikers)
5. Bereidheid (is de bestuurder bereid te gewenste taak veilig uit te voeren, of zijn er factoren die leiden tot risicogedrag)
6. Vergevingsgezindheid (in hoeverre is er sprake van mitigerende effecten, zoals lage snelheid, uitwijkmogelijkheden)

Het wegbeeld wordt daarbij beoordeeld in zijn integraliteit. Uitgangspunt is dat het wegbeeld voor alle weggebruikers (waaronder ook de zwakkere verkeersdeelnemers) duidelijk moet zijn en zo veel mogelijk moet leiden tot het gewenste gedrag.

Toetsproces

Het wegbeeld is getoetst middels een schouw op locatie. De schouw is uitgevoerd door twee gedragskundigen. Het traject A2 Kerensheide-Kruisdonk is in beide rijrichtingen bereden, waarbij ook de invoeger vanaf de A79 (na de splitsing A2/A79) en de invoeger vanaf de A76 (bij knooppunt Kerensheide) zijn meegenomen.

De schouw is tweemaal uitgevoerd: eenmaal op een doordeweekse dag, buiten de spits, en eenmaal tijdens de avondspits. Er is niet geschouwd bij duisternis.

Beoordeling

Er is per onderdeel een beoordeling gegeven. De beoordeling is kwalitatief omschreven. Deze beoordelingen samen leiden tot een oordeel per aspect. Er is sprake van een integrale beoordeling: het gaat er om of de informatie, gegeven de specifieke situatie, duidelijk is. In bijlage 1 is het volledige toetskader en de bijbehorende beoordeling van het traject A2 Kerensheide-Kruisdonk weergegeven.

Theorie

Het wegbeeld is relatief eenduidig en voldoet aan de verwachting. Er is geen sprake van onduidelijke ge- of verboden. De geldende maximumsnelheid is niet altijd duidelijk. Dit zou duidelijker kunnen worden aangegeven door deze vaker te herhalen. Op foto 1 is te zien dat het wegbeeld zich voor wat betreft de theorie niet onderscheid van de andere Nederlandse Rijkswegen.



Foto 1: *Vrij eenduidig wegbeeld*

Taakuitvoering

Het wegverloop en de belijning zijn goed zichtbaar en ook het zicht op de overige weggebruikers wordt niet belemmerd door de infrastructuur. Wel kunnen grote voertuigen het zicht op de bebording naast en boven de weg enigszins belemmeren.

Het traject bestaat voor het grootste deel uit twee rijstroken per rijrichting. Het wegprofiel oogt relatief smal, voornamelijk op de locaties waar geen vluchtstroken aanwezig zijn. Dit wordt versterkt door de grote hoeveelheid grote voertuigen (vrachtverkeer, exceptioneel verkeer, tankauto's e.d.). Dit kan worden ervaren als (erg) oncomfortabel. Een voorbeeld hiervan is weergegeven op foto 2.



Foto 2: *Situatie op de A2, waar relatief veel vrachtverkeer rijdt*

Route-informatie

In het projectgebied is sprake van verschillende beslismomenten, waarbij een keuze moet worden gemaakt voor de juiste rijrichting. De betreffende richtingen zijn tijdig aangegeven en goed zichtbaar. Ook is de route-informatie eenduidig.

Taakbelasting

Het verkeersbeeld is relatief eenduidig en het aantal in- en uitvoegbewegingen is beperkt. Ook is er tijdens de uitgevoerde toetsritten geen grote tijdsdruk door bijvoorbeeld tapers of drukke weefvakken geconstateerd. De relatief grote hoeveelheid zware voertuigen kan wel een extra belasting vormen bij het in- en uitvoegen.

Bereidheid

Er is geen sprake van (merkbare) handhaving. Het wegbeeld wekt echter geen overtredingen op: het snelheidsregime is passend bij het type weg of de maximumsnelheid is hoger dan de snelheid waartoe het wegbeeld uitnodigt. Het is vrachtauto's niet overal toegestaan om in te halen, maar op sommige delen van het getoetste traject wel. Dit kan leiden tot belemmering van de doorstroming en daarmee tot irritatie, maar zal naar verwachting niet leiden tot risicogedrag (zoals rechts inhalen of bumperkleven), zoals dat wel het geval is bij personenauto's die met lage snelheid inhalen of onnodig links rijden.

Door het soms wat smal ogende profiel kunnen bestuurders geneigd zijn om een lagere snelheid te rijden dan is toegestaan, waardoor onvoorspelbaar gedrag kan ontstaan. Dit kan leiden tot relatief grote onderlinge snelheidsverschillen op de delen waar de maximum toegestane snelheid 130 bedraagt.

Vergevingsgezindheid

De situatie met twee rijstroken en relatief veel grote voertuigen leidt tot relatief weinig uitwijkruimte. Ook de afwezigheid van een vluchtstrook vermindert de uitwijkmogelijkheden. Op de delen waar een maximumsnelheid van 130 km/h geldt, kunnen er relatief grote snelheidsverschillen ontstaan tussen personenauto's en vrachtauto's. Wanneer een zwaar voertuig betrokken raakt bij een conflictsituatie, zal de kans op tijdig ingrijpen relatief klein zijn en zal de impact van het incident relatief groot zijn.

Integrale beoordeling

Het eenduidige wegbeeld zal naar verwachting in voldoende mate het juiste rijgedrag opwekken. Wel kan de grote hoeveelheid zwaar verkeer, zeker in combinatie met het relatief smal ogende profiel worden ervaren als (erg) oncomfortabel of zelfs onveilig, met als gevolg dat sommige bestuurders geneigd zullen zijn hun snelheid aan te passen tot onder de maximumsnelheid. Er is hierdoor, en door de grote hoeveelheid vrachtverkeer) een kans op relatief grote onderlinge snelheidsverschillen, waardoor het risico op aanrijdingen ontstaat (met name kop-staart). Wanneer er op de rechterrijstrook veel zwaar verkeer aanwezig is, zijn de uitwijkmogelijkheden bij risicovolle situaties relatief beperkt. Ook het ontbreken van de vluchtstrook verkleint de uitwijkmogelijkheden. Hierdoor zullen de gevolgen bij aanrijdingen relatief groot kunnen zijn. Dit leidt tot een reëel veiligheidsrisico.

Het traject wordt beoordeeld als matig rijtaak faciliterend.

Conclusie

De integrale beoordeling van het getoetste traject is matig faciliterend. De rijtaak wordt door het wegbeeld in voldoende mate gefaciliteerd en er is geen sprake van factoren die (al of niet bewust) risicogedrag opwekken. Wel kunnen onderlinge snelheidsverschillen en variërende snelheden een risico vormen. Ook kan de relatief grote hoeveelheid zwaar verkeer rijtaakverzwarend werken en in geval van conflicten leiden tot een relatief grote impact. De combinatie van een verhoogd risico op conflictsituaties en een lage vergevingsgezindheid vormt een reëel veiligheidsrisico.