

Bereikbaarheid Limburg

Bijlagenrapport

26gout

VdM/2002/23139¹

Definitief

Opdrachtgever:
Rijkswaterstaat
Directie Limburg

Grontmij Verkeer & Infrastructuur Advies
De Bilt, 10 oktober 2002

5pdpd

Bijlage 1

Schouwing onderliggend wegennet

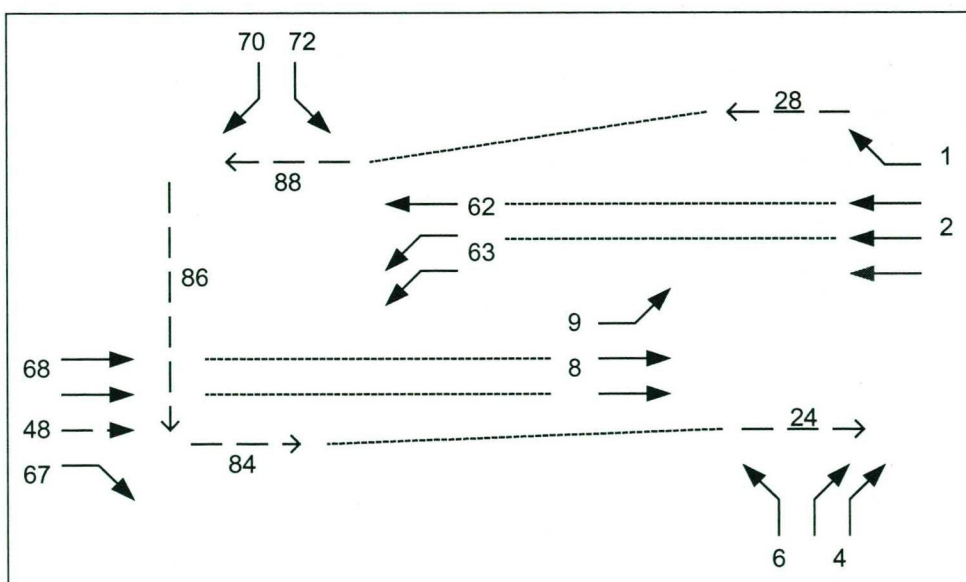
Schouwing onderliggend wegennet

1. Optimalisatie VRI Urmond (A2/N294)

Bovengenoemde verkeersregelinstallatie (VRI) betreft de aansluiting Urmond van de A2 op de N294. Het zijn twee gekoppelde kruispunten aan weerszijden van de A2. De VRI is in beheer bij de Provincie Limburg en heeft Provinciaal VRI-nummer 500. De vraag is gesteld of de regeling te verbeteren is en of koppeling aan andere VRI's op de N294 zinvol is.

Observatie

Om te onderzoeken of de bestaande regeling geoptimaliseerd kan worden en of de koppeling aan andere VRI's op de N294 zinvol is, is een "quick-scan" uitgevoerd. Onderdeel van de "quick-scan" was een observatie. Deze observatie heeft op dinsdag 20 augustus 2002 plaatsgevonden.



Figuur 1

Uit deze observatie zijn de volgende bevindingen geconstateerd:

- De gehanteerde fasevolgorde is een logische fasevolgorde en functioneert goed.
- De volgende richtingen zijn gekoppeld:
 - 2 → 62
 - 2 → 63
 - 68 → 8
 - De linksaffers op de afritten vanaf de A2 (richting 6 en 72) worden voor de hoofdrichtingen (richting 2 respectievelijk 68) gerealiseerd. De verliestijd op de nalooprichtingen 62 respectievelijk 8 is daardoor minimaal.

- Alleen op de nalooprichting 9 vindt wachtrijvorming plaats. Tijdens de observatie heeft dit niet tot blokkade van het voedende kruispunt geleid. Het is wel een kritisch punt.
- De cyclustijden variëren tijdens de spitsperioden tussen 60 en 90 seconden, wat voor deze situatie goed is. Als de cyclustijd namelijk hoger is dan is de kans op blokkade van het kruisingsvlak door de wachtrij op richting 9 groter.
- De belangrijkste verkeersstroom is de relatie Maastricht (A2) – Sittard (N294) vice versa. Dit geldt zowel in de ochtend- als in de avondspits.
- Tijdens de ochtend- en avondspits is sprake van een overbelaste situatie, waarvan de relatie 2 → 63 de belangrijkste maatgevende relatie is. Op richting 2 ontstaat namelijk de meeste congestie.
- De groenbenutting is op richting 63 niet goed. Deze richting heeft twee rijstroken, maar deze worden slechts voor de helft benut. De oorzaak hiervoor is dat bij de voedende richting maar één rijstrook, namelijk de linker rijstrook, aanwezig is. In figuur 2 wordt dit weergegeven.



Figuur 2: Verkeer richting A2 (Maastricht/ Heerlen) stelt zich op de enkele linker rijstrook op.

- Ten aanzien van de groentijden, de ontruimingstijden en het functioneren van de detectiehussen zijn geen opmerkelijke zaken geconstateerd.
- Op basis van de bevindingen uit de observatie is, met behulp van COCON, de conflictbelasting bepaald. Hierbij is gebruik gemaakt van de intensiteiten uit een rapportage van DTV Consultants en ook het feit dat richting 63 effectief maar één rijstrook heeft. De resultaten van de berekeningen van de conflictbelasting zijn hieronder weergegeven:
 - Ochtendspits = 1,12;
 - Avondspits = 1,04.

Conclusie

Resumerend kan worden gesteld dat de verkeersregeling over het algemeen goed functioneert.

Om de verkeersafwikkeling op de aansluiting A2/N294 bij Urmond te verbeteren wordt geadviseerd om een extra rijstrook aan te leggen bij richting 2. De ruimte is hiervoor in de middenberm fysiek aanwezig, zie Figuur 3.

Het verwachte effect van deze verdubbeling is met behulp van COCON bepaald. De resultaten zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 1: Resultaten COCON-berekeningen VRI Urmond (A2/N294)

	Huidige vormgeving	Extra rijstrook richting 2	Extra rijstrook richting 2 + 10%	Extra rijstrook richting 2 + 20%
Ochtendspits	1,12	0,80	0,91	0,99
Avondspits	1,04	0,74	0,81	0,89

Uit bovenstaande tabel zijn de volgende conclusies af te leiden:

- De afwikkelingsproblemen kunnen worden opgelost als er op richting 2 een extra rijstrook wordt aangelegd, zodat de verkeersstroom richting A2 (Maastricht/Heerlen) bij deze aansluiting twee rijstroken krijgen.
- Deze vormgeving heeft de mogelijkheid om 10% groei te verwerken.
- Bij een groei van 20% zullen er tijdens de ochtendspits afwikkelingsproblemen te verwachten zijn. De maatgevende richtingen zijn dan overigens de richtingen 4 en 8.



Figuur 3: Advies voor extra rijstrook in middenberm van richting 2.

Daarnaast wordt geadviseerd om de fasenvolgorde (regelfilosofie) te handhaven en de maximum groentijden niet te verhogen, zodat de cyclustijd van de VRI's op de aansluiting niet te hoog kan oplopen.

Geadviseerd wordt om niet hard te koppelen met de verkeersregelininstallatie bij de uitrit van het DSM-terrein. Door een harde koppeling zal de cyclustijd waarschijnlijk te hoog worden. Wel wordt aanbevolen om een vrije pelotonkoppeling te realiseren, waarbij voor een aankomend peloton (bijvoorbeeld 10 voertuigen) het groen kan vasthouden totdat dit peloton het detectieveld kan bereiken. Zolang er geen extra rijstrook op richting 2 aanwezig is wordt

afgeraden om dit vanaf kruispunt N294/DSM naar het onderhavige kruisingen te doen. Vice versa wordt voorgesteld om dit vanaf de afrit (richting 4) naar richting 8 van kruispunt N294/DSM wel te doen.

Het kruispunt is in de huidige vormgeving echter overbelast (zie de berekende conflictbelasting in de vorige paragraaf. Het belangrijkste knelpunt is de slechte groenbenutting van de koppeling op de relatie 2 → 63, aangezien er één voedende en twee nalooprichtingen zijn. Doordat deze richtingen gekoppeld zijn wordt de nalooprichting 63 maar voor de helft benut. Deze belangrijkste richting heeft dus in de praktijk effectief maar één rijstrook. Aangezien er tijdens de spitsperioden ruim 1000 pae/uur op deze richting rijden is de belastingsgraad van deze maatgevende richting meer dan 0,5.

2. Opheffen van gelijkvloerse kruisingen/ Optimalisering van VRI's op de N295 en N276

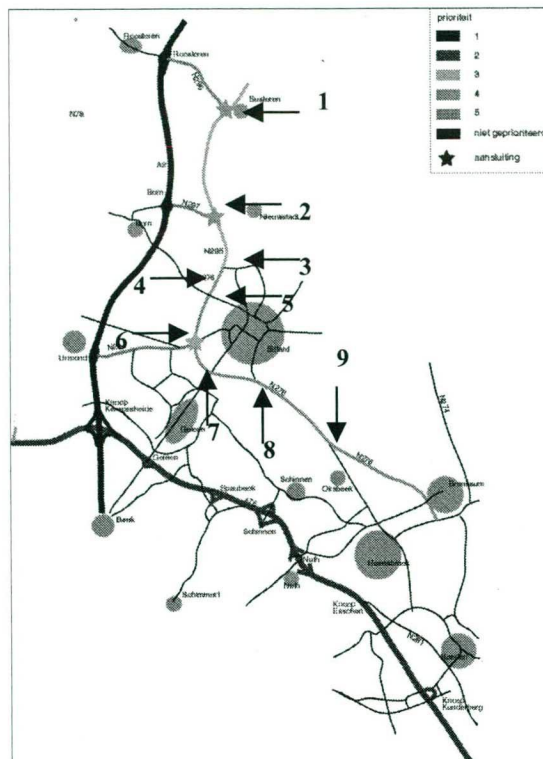
Voor iedere gelijkvloerse kruising op de N295 en N276 is onderzocht of het ongelijkvloers maken mogelijk is. Binnen de bebouwde kommen zijn de mogelijkheden wegens ruimtegebrek vermoedelijk beperkt. In sommige gevallen kan het geheel opheffen van kruisende wegen een oplossing zijn, ook dit is nader geïnventariseerd.

Bij optimalisering van de VRI's op de N295 en de N276 is aangegeven dat onder meer gedacht worden aan TOVERGROEN, hetgeen staat voor "TOepassen Voorzieningen voor vrachtverkeER - GROENverlenging voor zwaar verkeer bij verkeersregelininstallaties". Het betreft een instelling van VRI's waarbij vrachtauto's vroegtijdig gedetecteerd worden. De groenfase wordt dan verlengd, hetgeen leidt tot een betere doorstroming. Door de vrachtwagenchauffeur actuele informatie te geven over het extra groen, zal hij minder vaak hoeven te stoppen en zal ook het rijcomfort worden verbeterd. Eventueel kunnen touringcars gefaciliteerd of zelfs geprioriteerd worden.

Observatie/schouwing

Om te onderzoeken of de gelijkvloerse kruisingen kunnen worden opgeheven en/of de bestaande regelingen op de N295 en de N276 geoptimaliseerd kunnen worden, is door middel van een schouwing op de kruispunten een "expert view" uitgevoerd. Bij deze "expert view" zijn de kruispunten geobserveerd om na te gaan welke verbetermogelijkheden er zijn om de doorstroming op de N295 en de N276 te verbeteren. Deze observatie/schouwing heeft op dinsdag 20 augustus 2002 plaatsgevonden. Indien de "expert view" aanleiding gaf tot het uitvoeren van nadere analyse in de vorm van een simulatie of berekeningen, staat dit bij de betreffende maatregel vermeld. De bevindingen zullen hieronder per kruispunt aan de orde komen.

- **VRI-kruispunten**



Figuur 4: Overzicht kruispunten met verkeerslichten (VRI) N295 en N276

1. VRI N295 - N296 – Dieterderweg te Susteren

Deze verkeersregelinstantie functioneert redelijk goed. Er zijn echter wel veel conflicten, waardoor de regeling niet zo flexibel kan zijn. Hierdoor loopt de cyclustijd op, waardoor wachtrijvorming ontstaat. Deze wachtrijvorming ontstaat met name op richting 2 (N295 komende vanuit het noorden).

Geadviseerd wordt om de capaciteit uit te breiden, door een aparte rechtsafstrook (richting 1) aan te brengen. Hierdoor kunnen richting 2 en de parallelle fietsers (richting 28) gelijktijdig worden afgewikkeld. Daarnaast hoeft de groentijd van richting 2 minder lang te zijn, doordat het rechtsafslaande verkeer een exclusieve rijstrook heeft. Hierdoor kan de cyclustijd flink afnemen. Dit zal voor alle richtingen een gunstig effect hebben op de verliestijd. Het realiseren van een aparte rijstrook voor richting 12 (linksaffer op de N296 richting de N295) en/of richting 7 (rechtsaffer op de N295 vanuit het zuiden richting Susteren) zal ook een positief effect hebben. Uit de observatie lijkt richting 7 minder effect te genereren. Er is fysiek ruimte aanwezig om bovenstaande adviezen te realiseren. Wegens ruimtegebrek is het niet mogelijk om op de tak vanuit Susteren rijstroken toe te voegen.

Een ongelijkvloerse aansluiting is ruimtelijk gezien niet mogelijk (vanwege bebouwde kom Susteren aan oostzijde N295 en tegelbedrijf en sportaccommodatie aan westzijde).

Toepassing van “TOVERGROEN” is, alleen in combinatie met bovenstaande maatregelen, aan te bevelen.

2. VRI N295 – N297 – Aan de Linde te Nieuwstadt

In het kader van de “Operatie Bottleneck” wordt de N297 doorgetrokken naar Millen (D). Ter plaatse van dit kruispunt schuift de N297 enige honderden meters richting het zuiden. Op dit kruispunt zal dan alleen nog de ontsluiting van Nieuwstadt plaatsvinden via Aan de Linden. Op basis van de schouwing worden geen afwikkelingsproblemen in deze nieuwe situatie verwacht.

Ongelijkvloerse aansluiting is ruimtelijk gezien in de nieuwe situatie mogelijk (voorkeur voor Haarlemmermeer), echter gelet op de intensiteiten lijkt dit overdone.

3. VRI N276 – Dr. Nolenslaan

Deze kruising is zeer zwaar belast en wellicht tijdens de spitsen overbelast. Als gevolg van de hoge maximum groentijden loopt de cyclustijd flink op. Tijdens de dalperiode (waarneming om 14.20 uur) zijn cyclustijden van ruim 120 seconden waargenomen.

Om de afwikkelingsproblemen op te lossen is aanpassing van de kruispuntlay-out noodzakelijk. Het is fysiek mogelijk om deze kruising ongelijkvloers aan te leggen (voorkeur voor Haarlemmermeer). Geadviseerd wordt de mogelijkheden te onderzoeken om “Hoogveld” (zie ook VRI Hoogveldlaan) in dat geval op deze kruising te ontsluiten. Diverse ontsluitingsopties voor Hoogveld zijn hierbij mogelijk. Hierop wordt later in deze bijlage ingegaan.

Een alternatieve oplossing is het verdubbelen van richting 8 op de N276 van zuid naar noord. Aangezien deze richting één van de drie (richting 3, 6 en 8) maatgevende richtingen op deze kruising is zal de cyclustijd omlaag gaan. Het is noodzakelijk om in dat geval opnieuw de instelling van de maximum groentijden te berekenen, zodat deze niet te hoog worden. Nader onderzoek moet uitwijzen welke mogelijkheden (voor de langere termijn) het meeste effect genereren. Een belangrijk aandachtspunt bij de reconstructie van deze kruising is de ontsluiting van het tankstation.

Toepassing van “TOVERGROEN” als oplossing is, voor een dergelijke zwaar belaste situatie, niet aan te bevelen. De wachtrijvorming zal hierdoor alleen maar toenemen.

4. VRI N276 – Hoogveldlaan

Deze kruising heeft voldoende capaciteit om het verkeer af te wikkelen. Tijdens de schouwing is echter gebleken dat er af en toe false aanvragen op richting 3 (linksafstrook richting Hoogveldlaan) ontstaan. Dit verstoorde de afwikkeling op de N276 (richting 8). Om dit probleem te verkleinen c.q. op te lossen zal de aanvraagfunctie op de verweglussen moeten worden uitgezet. Is dit in de regeling niet mogelijk, kan dit worden opgelost door een bezettijd van bijvoorbeeld 3,0 seconden in te stellen. We gaan er vanuit dat op de koplus wel een bezettijd heeft. Is dit niet het geval dan wordt geadviseerd om hierop een bezettijd van 3,0 seconden te zetten.

Nadere toelichting ontsluiting Hoogveld

Ongelijkvloers maken van deze kruising is niet noodzakelijk. Het is eventueel mogelijk om deze kruising op te heffen en te combineren met een eventuele ongelijkvloerse aansluiting van de N276 ter hoogte van de Dr. Nolenslaan, zoals onder punt 3 beschreven. Hiervoor zijn 3 varianten uitgewerkt.

In alle varianten wordt uitgegaan van een verplaatsing van de bestaande ontsluiting van de woonwijk Hoogveld van de Hasseltsebaan (N295) naar (het verlengde van) de Dr. Nolenslaan. In een in het verleden door Grontmij uit-

gevoerde studie¹ naar de ontsluiting van de wijk Hoogveld is echter geconcludeerd dat de ontsluiting van de woonwijk bij voorkeur *niet* plaats dient te vinden op de Dr. Nolenslaan, met name vanwege de hoge verkeersintensiteiten op deze weg en de destijds reeds voorkomende overbelasting van het kruispunt met de Hasseltsebaan.

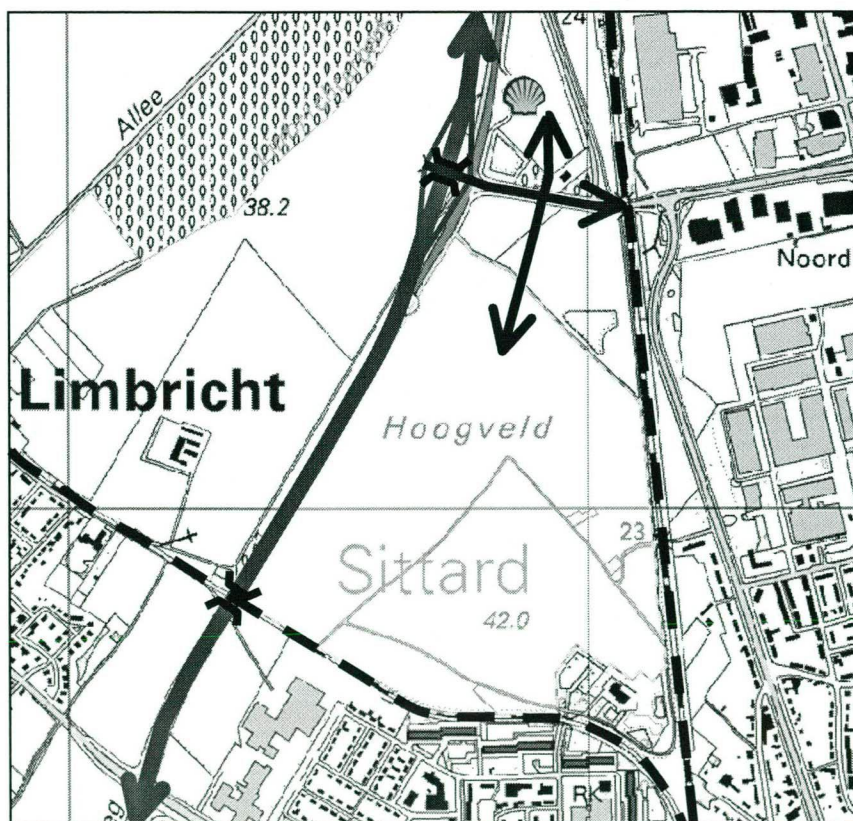
Op basis van deze conclusie is destijds dan ook besloten om de ontsluiting van Hoogveld in westelijke richting via de Hoogveldlaan op de Hasseltsebaan te laten verlopen.

Wanneer er echter van uitgegaan wordt, dat in de toekomst het kruispunt Hasseltsebaan - Dr. Nolenslaan en eventueel ook de kruising met de spoorlijn Sittard – Born ongelijkvloers worden vormgegeven, is het - gelet op de continuïteit - wenselijk om ook de bestaande aansluiting van de Hoogveldlaan te laten vervallen. Er dient in dat geval dus gezocht te worden naar alternatieve ontsluitingsmogelijkheden voor de wijk.

Door het ongelijkvloers maken van het kruispunt van de N295 met de Dr. Nolenslaan, verdwijnt de bestaande overbelaste situatie op dit kruispunt. Dit blijkt ook uit de simulatie in Paramics. De wachtrij op de Dr. Nolenslaan voor de VRI vermindert aanzienlijk. Hiermee ontstaat dus “lucht” op deze weg, waardoor de mogelijkheid bestaat om de aansluiting van Hoogveld hier zonder problemen laten plaatsvinden.

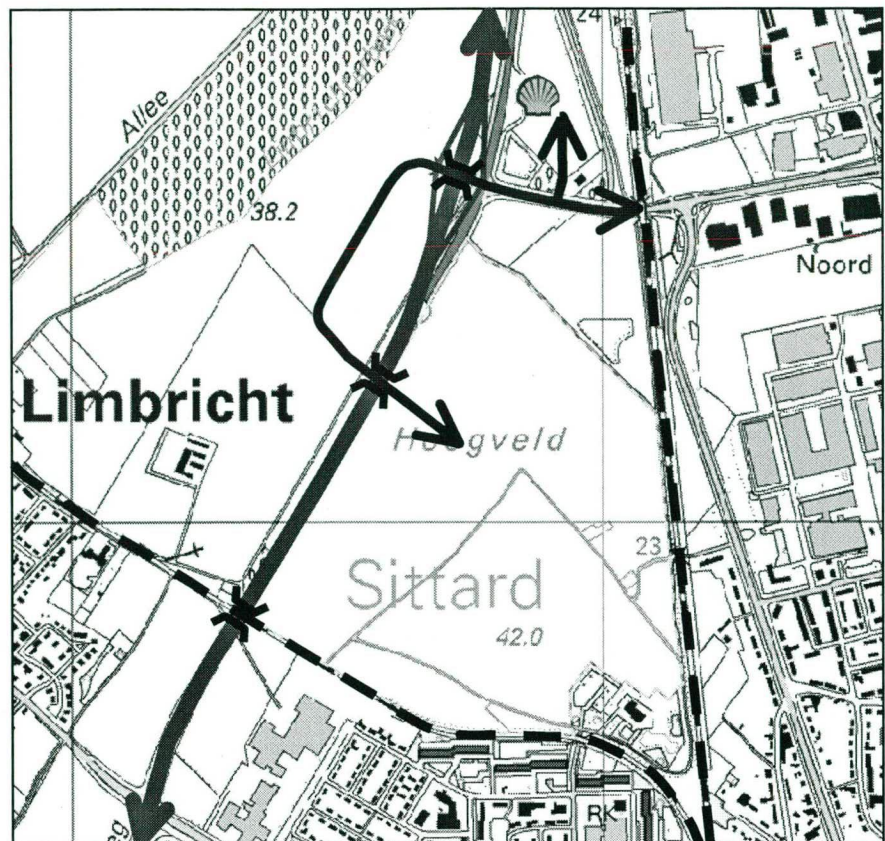
Eventueel kan een nadere studie op kruispuntniveau inzicht geven in de gewenste vormgeving van deze aansluiting.

De variant zoals weergegeven in figuur 6 is gesimuleerd, voorts zijn nog twee reële varianten denkbaar, die niet nader zijn onderzocht.

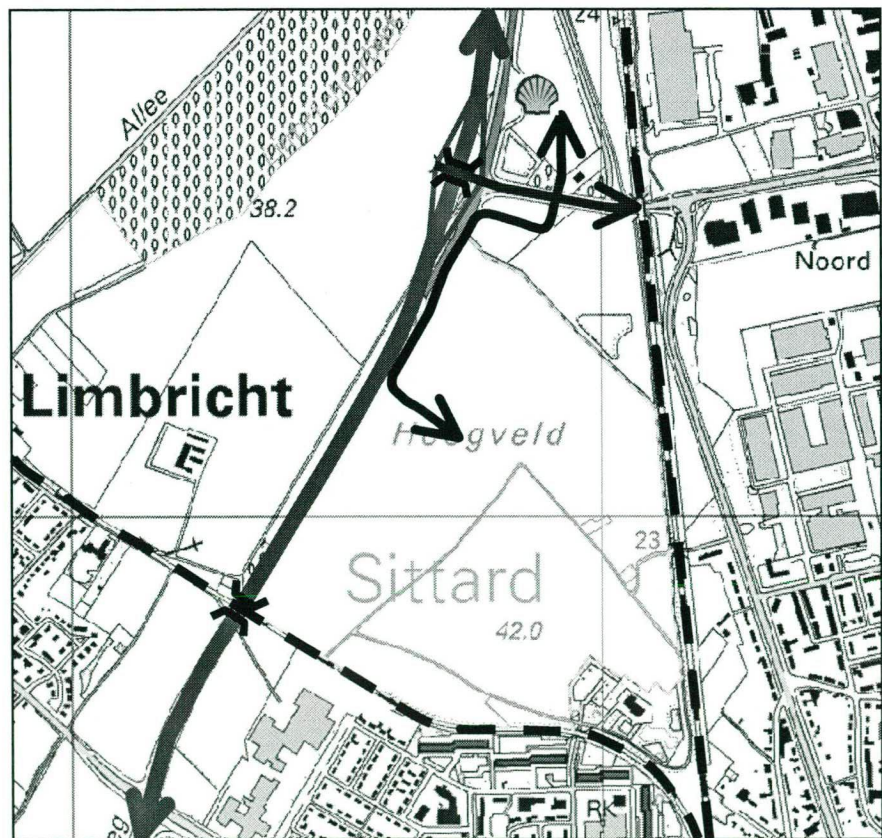


Figuur5: Gesimuleerde ontsluitingsvariant

¹ Grontmij, “Ontsluiting bestemmingsplan Hoogveld – beoordeling varianten”, De Bilt 1995



Figuur 6: Alternatieve ontsluitingsvariant



Figuur 7: Alternatieve ontsluitingsvariant (2)

5. VRI N276 – Limbrichterweg

Deze kruising is sinds vorig jaar een ongelijkvloerse aansluiting, waarbij de N276 een ongehinderde doorstroming heeft. Terugslag op de afritten van de VRI's zou tot problemen kunnen leiden. De verwachting is dat dit normaliter niet zal voorkomen.

De VRI's zijn niet nader beschouwd aangezien er geen problemen zijn met te verwachten ten aanzien van de doorstroming op de Hasseltsebaan.

6. VRI Hasseltsebaan– Middenweg (N276) – Bergerweg (N294)

Deze, zeer ruim gedimensioneerde, kruising is een zwaar belaste kruising met een hoge cyclustijd. De VRI functioneert goed en heeft een logische fasen-volgorde. De voorrangsweg is de N276. De verkeersintensiteit op de kruising de weg (Bergerweg) is echter groter. Door de koppeling met de VRI bij het stadion van Fortuna Sittard stagneert tijdens de avondspits het verkeer dat vanuit Sittard komt.



Figuur 8: Kruispunt Middenweg – Bergerweg, vanuit Sittard

Aanbevolen wordt om deze kruising ongelijkvloers te maken. Daarbij dient, gelet op de overige bestaande ongelijkvloerse kruispunten op de N276, de N276 onder de Bergerweg door te gaan en waarbij het wenselijk is dat de Bergerweg op maaiveldniveau blijft. Hiervoor is de ruimte fysiek aanwezig (zowel Haarlemmermeer (voorkeur) als half-klaverblad). Dit zal de doorstroming op de N276 en de ontsluiting van Sittard ten goede komen. Daarnaast biedt het voor de lange termijn een toekomstvaste en eenduidige oplossing. Deze variant is gesimuleerd in het verkeersmodel.

Uitbreiding van het aantal rijstroken zal nauwelijks effect genereren. Toepassing van "TOVERGROEN" wordt bij deze kruising niet aanbevolen, omdat de cyclustijd zal toenemen hetgeen een negatief effect heeft op de afwikkelingscapaciteit.

7. VRI N276 – Rijksweg Zuid

Dit kruispunt zal in het kader van de gemeentelijke plannen betreffende de Westelijke Randweg Geleen en de Rijkswegboulevard Geleen-Sittard worden gereconstrueerd tot ongelijkvloerse kruising. Dit kruispunt is daarom tijdens de schouwing niet nader geanalyseerd.

8. VRI N276 – Heerlenerweg

Deze kruising is zeer zwaar belast c.q. overbelast en heeft een hoge cyclustijd. De regeling functioneert, gegeven de beschikbare vormgeving, goed. Tijdens de avondspits is sprake van lange wachtrijen en is oververzadiging geconstateerd op de richting 2 en 6. In onderstaande figuur 9 is dit weergegeven.



Figuur9: Wachtrijvorming op de N276 (richting 2)

Om genoemde problemen op te lossen is uitbreiding van het aantal rijstroken noodzakelijk. Uit een door Grontmij, in opdracht van de provincie Limburg, uitgevoerde verkeersstudie uit 2000² is echter gebleken dat bij handhaving van de huidige vormgeving van het kruispunt onvoldoende capaciteit geboden kan worden om het verkeer binnen een acceptabele cyclustijd en zonder lange wachtrijen af te wikkelen. Extra opstelstroken voor rechtdoorgaand verkeer op de N276 zijn derhalve in de toekomst gewenst. Dit is in het verkeersmodel als variant opgenomen.

Een ongelijkvloerse oplossing is moeilijk inpasbaar, gelet op ruimtebeslag. Mede hierdoor is deze kruising daarom tijdens de schouwing niet nader geanalyseerd.

Toepassing van “TOVERGROEN” als oplossing is, voor een dergelijke zwaar belaste situatie, niet aan te bevelen. De wachtrijvorming zal hierdoor alleen maar toenemen.

² Grontmij Advies & Techniek, “Herinrichting provinciale wegen” – Verkeerskundige analyse van de N276, N293 en N274, Conceptrapportage, Roermond/Eindhoven 8 september 2000.

9. VRI N276 – Provincialeweg Noord

Deze VRI heeft voldoende capaciteit en functioneert goed. Tijdens de schouwing is echter gebleken dat er af en toe false aanvragen op richting 3 (linksafstrook richting Oirsbeek) ontstaan. Dit verstoort de afwikkeling op de N276 (richting 8) vanuit Sittard richting Heerlen. Om dit probleem te verkleinen c.q. op te lossen zal de aanvraagfunctie op de verweglussen moeten worden uitgezet. Is dit in de regeling niet mogelijk, kan dit worden opgelost door een bezettijd van bijvoorbeeld 3,0 seconden in te stellen. We gaan er vanuit dat op de koplus wel een bezettijd heeft. Is dit niet het geval dan wordt geadviseerd om hierop een bezettijd van 3,0 seconden te zetten.

Toepassing van “TOVERGROEN” is bij deze kruising mogelijk, aangezien het de doorstroming op de N276 ten goede zal komen, zonder dat het negatieve effecten heeft. Tijdens de schouwing zijn echter bij deze kruising niet veel vrachtverkeer geconstateerd. Nagegaan moet worden of het daarom wel zinvol is om deze maatregel toe te passen.

• Ongeregelde kruispunten

1. Kruispunt N295 – Oude Rijksweg zuid (Susteren)

Uit een Slop/Harders-toets moet blijken of dit kruispunt geregeld moet worden. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de modelgegevens uit Paramics.

Het afsluiten van dit kruispunt is geen optie vanwege ontsluiting zuidelijk deel van Susteren.

2. Uitrit N295/Nedcar

Het kruispunt is voorzien van een linksaffer vanuit zuidelijke richting van voldoende lengte. Een VRI of rotonde is gelet op intensiteiten niet noodzakelijk. Geadviseerd wordt om de huidige situatie te handhaven.

3. Kruispunt N295/Limbrichterstraat (Nieuwstadt)

De Provincie en gemeente hebben reeds plannen om dit kruispunt af te sluiten.

4. Kruispunt N295/Allee

Op de Allee is de intensiteit laag. De Allee is ontsluitingsroute voor kasteel Limbricht en sportvelden, deze voorzieningen zijn vanuit Limbricht echter ook goed bereikbaar (via nieuwe ongelijkvloerse kruising N276/Limbrichterstraat). Het afsluiten van Allee bij N295 kan daarom in overweging worden genomen.

5. Kruispunt N276/Watersleyerweg

Dit kruispunt is een breed opgezet kruispunt met hoge snelheden op de N276. Op de zijtakken zijn lange wachttijden geconstateerd. Uit een door Grontmij, in opdracht van de provincie Limburg, uitgevoerde verkeersstudie uit 2000² is gebleken dat op het kruispunt sprake is van overbelasting. Capaciteitsverhogende maatregelen (VRI) zijn derhalve noodzakelijk, hiervoor dient de vormgeving van het kruispunt te worden aangepast

Een ongelijkvloerse aansluiting is ruimtelijk gezien mogelijk (voorkeur voor Haarlemmermeer), echter gelet op de intensiteiten overdone.

Resumé

De doorstroming op de provinciale wegen N295 en de N276 van Susteren tot Brunssum levert afwikkelingsproblemen op. De problemen doen zich met name bij de kruispunten met verkeersregelininstallaties voor. Deze problemen worden veroorzaakt doordat het verkeersaanbod tijdens de spitsperiodes groter is dan dat de kruispunten kunnen verwerken. Door de hoge maximum groentijden lopen de cyclustijden flink op en ontstaan lange wachtrijen.

Toepassing van “TOVERGROEN” als oplossing is, voor zwaar belaste situaties, niet aan te bevelen. De wachtrijvorming zal hierdoor alleen maar toenemen.

Om de problemen op te lossen is het uitbreiden van het aantal rijstroken noodzakelijk. In diverse gevallen wordt aanbevolen om een ongelijkvloerse aansluiting te maken. Hierbij wordt verwezen naar de in paragraaf 0 beschreven adviezen. Verder wordt verwezen naar de volgende studies:

- “Operatie Bottleneck”, waarbij de N297 vanuit Born wordt doorgetrokken naar Millen (D);
- Rijkswegboulevard Geleen-Sittard;
- “Herinrichting provinciale wegen” – Verkeerskundige analyse van de N276, N293 en N274, Grontmij Advies & Techniek.

3 Verbetering doorstroming op de “dwarsliggers”

Deze wegen zijn van belang voor de uitwisseling van verkeer tussen de A2 en de N295 (en, in mindere mate, de N276). Het betreft de N294, N296 en N297. De beoordeling van de doorstroming vindt plaats op basis van een expertanalyse. Bij deze “expertanalyse” worden geen berekeningen uitgevoerd, maar zullen eventuele probleempunten worden geobserveerd.

Observatie/schouwing

- **N294 (Urmonderbaan)**

1. VRI A2 - N294 (Urmonderbaan)

Voor deze kruising wordt verwezen naar punt 1 van deze bijlage.

2. VRI N294 – uitrit parkeerterrein DSM

De kruising heeft voldoende opstelstroken. Daarnaast is de fasenvolgorde, op basis van ontruimingstijden, het meest optimaal. Als gevolg van terugslag van

VRI A2 – N294 vinden met name tijdens de avondspits problemen plaats. De oorspronkelijke koppeling met de VRI bij de A2 is uitgeschakeld. Deze koppeling leverde bij de aansluiting met de A2 problemen op.

Tijdens de schouwing is gebleken dat er sprake is van grote pelotonvorming van en naar de stroomopwaarts en stroomafwaarts gelegen VRI's. Aanbevolen wordt om de mogelijkheden te onderzoeken om een "vrije koppeling" toe te passen. Dit geldt vanaf VRI A2/N294 naar VRI N294/uitrit DSM. In tegengestelde richting wordt dit niet aanbevolen, aangezien dit de cyclustijd van VRI A2/N294 onwenselijk zal verhogen. Van en naar de VRI N294/Burg. Lemmensstraat wordt het, ondanks de grote kruispuntafstand, wel aanbevolen.

Indien een stroomopwaarts gelegen VRI een peloton voertuigen meet (bijvoorbeeld 10 voertuigen, zonder dat tussentijds de hiaattijd verstrijkt), kan het groen op de stroomafwaarts gelegen VRI worden vastgehouden als het peloton tot vlak bij de VRI is genaderd. Hierdoor kan het aantal stops worden verminderd en daardoor de afwikkeling op de N294 worden vergroot. Het is ook mogelijk om een bepaalde volgrichting vroegtijdig aan te vragen.

Wellicht kan het doseren van het uitrijdende verkeer vanuit DSM een mogelijke oplossing zijn. Hiervoor is een extra schouwing in avondspits gewenst.

3. VRI N294 – Burg. Lemmensstraat

Tijdens de schouwing is gebleken dat fietsrichting 26 iedere cyclus groen werd, terwijl er geen fietsers waren die daar overstaken. Dit is nadelig voor de verkeersafwikkeling aangezien de cyclustijd hierdoor toeneemt. Tijdens de dalperiode is namelijk op richting 5 (Burg. Lemmensstraat) geconstateerd dat voertuigen een cyclus moesten overstaan.

Mogelijk dat er een (detectie)storing in de automaat aanwezig is. Is dit niet het geval, dan zal kritisch moeten worden gekeken dat fietsrichting 26 niet iedere cyclus groen wordt.

Tijdens de schouwing is gebleken dat er sprake is van grote pelotonvorming van en naar de stroomopwaarts en stroomafwaarts gelegen VRI's. Aanbevolen wordt om de mogelijkheden te onderzoeken om een "vrije koppeling" toe te passen van en naar VRI N294/uitrit DSM en VRI N294/Einighausen.

4. VRI N294 – Mauritsweg (Einighausen)

Op deze kruising werd tijdens de schouwing een extra rijstrook aangelegd. Mede hierdoor is deze kruising daarom tijdens de schouwing niet nader geanalyseerd.

Er wordt echter wel geadviseerd om de mogelijkheden te onderzoeken om een "vrije koppeling" toe te passen van en naar VRI N294/Burg. Lemmensstraat en VRI N294/N276.

5. Ongeregeld kruispunt N294/Bergerweg

Dit kruispunt is een breed en onoverzichtelijk kruispunt. Op de N294 zijn hoge snelheden geconstateerd.

Er zijn geen afwikkelingsprobleem, echter wel een veiligheidsprobleem, namelijk het conflict van het afslaand verkeer op N294 vanuit Sittard naar Einighausen versus het achteropkomend verkeer.



Figuur 10: Rechtsafslaand verkeer levert veiligheidsprobleem door achteropkomend verkeer.

De volgende suggesties worden voorgesteld:

- linksafverbod op N294, komende vanaf Urmond (verkeer kan immers linksaf slaan bij de VRI bij Einighausen);
- afsluiten Bergerweg voor inrijdend verkeer in combinatie met aanleg rechtsafstrook bij verderop gelegen VRI Einighausen, dit is echter een forse investering die ruimtelijk moeilijk in te passen is.



Figuur 11: Mogelijke aanleg rechtsafstrook op N294 richting Einighausen

- **N297 (Born – Nieuwstadt)**

1. **Aansluiting N297 – A2 (Born)**

Op deze ongeregelde aansluiting zijn lange wachttijden geconstateerd op de afritten van de A2.

In het kader van de “Operatie Bottleneck” wordt de N297 doorgetrokken naar Millen (D). In combinatie hiermee wordt de weg tussen de N295 en de A2 als 2x2 strooksweg uitgevoerd. In dat kader is het wenselijk om ter plaatse van de aansluiting met de A2 een VRI of rotonde aan te brengen.

Mede hierdoor is deze kruising daarom tijdens de schouwing niet nader geanalyseerd.

2. **VRI aansluiting N297 – Uitrit Nedcar**

Bij deze VRI is geconstateerd dat er grote fluctuaties zijn in het verkeersaanbod. Bij een piekmoment heeft de VRI te weinig capaciteit, waardoor voertuigen moeten overstaan.



Figuur 15: Wachtrijvorming op N297 vanuit Nieuwstadt richting A2.

Verder blijkt dat verkeer voor “niets” staat te wachten. Wat hiervan de mogelijke oorzaak is, is niet waargenomen.

Ook deze VRI zal in het kader van de “Operatie Bottleneck” worden aangepast. Het is derhalve wenselijk om in dat geval de kruispuntlay-out opnieuw te berekenen.

- **N296 (Roosteren – Susteren)**

1. **Aansluiting N296 – A2 (Roosteren)**

Deze ongeregelde aansluiting is onoverzichtelijk, waarbij de zichtbaarheid op de afrit slecht is. De afwikkeling is redelijk, er is geen ruimte aanwezig voor

extra opstelstroken. Afslaand verkeer op de N296 hindert het rechtdoorgaan-
de verkeer, wat tot veiligheidsproblemen kan leiden. Tijdens de schouwing
vond een kop-staart botsing plaats. De onderhoudstoestand is slecht.
In het kader van de “Operatie Bottleneck” wordt de brug over het Julianaka-
naal (direct achter het viaduct van de A2) verhoogd. De bestaande aansluiting
op de A2 zal worden vervangen door een nieuwe, die zuidelijker komt te lig-
gen.

Resumé

Tijdens de schouwing van de doorstroming op de N294, N297 en de N296
bleek dat met name de N294 een belangrijke ontsluitingsroute is tussen de A2
en Sittard.

Er is sprake van flinke pelotonvorming op de N294. Hierdoor wordt aanbe-
volen om de mogelijkheden te onderzoeken om een “vrije koppeling” toe te
passen tussen alle kruispunten op de N294 om de doorstroming op de N294 te
bevorderen. Door middel van pelotonmeting kan bij een stroomafwaarts ge-
legen kruising het groen worden vastgehouden. Op deze wijze kan een net-
werk-regeling ontstaan.

In het kader van de “Operatie Bottleneck” wordt de N297 doorgetrokken
naar Millen (D). In combinatie hiermee wordt de weg tussen de N295 en de
A2 als 2x2 strooksweg uitgevoerd. In dat kader is het wenselijk om ter plaatse
van de aansluiting met de A2 een VRI of rotonde aan te brengen.

In het kader van de “Operatie Bottleneck” wordt op de N296 de brug over het
Julianakanaal (direct achter het viaduct van de A2) verhoogd. De bestaande
aansluiting op de A2 zal worden vervangen door een nieuwe, die zuidelijker
komt te liggen. Mogelijk zal hier dan een verkeersregelininstallatie noodzakelijk
zijn.

4. Nadere analyse ongeregelde kruispunten

Op de N295 liggen 2 ongeregelde kruispunten, waarvan op basis van de
veldinventarisatie een nadere analyse van de verkeersafwikkeling gewenst is.
Het betreft de volgende kruispunten:

- N295 – Oude Rijksweg zuid;
- N295 – Holtummerweg (T-splitsing).

Methodiek

De verkeersafwikkeling op een kruispunt wordt bepaald door de verkeersbe-
lasting en samenstelling, de vormgeving en de bestaande voorrangsregeling.
De kwaliteit ervan wordt bepaald door de capaciteiten en de wachttijden en
hun verdeling. Deze kwaliteit van de verkeersafwikkeling wordt als norm
gehanteerd bij beantwoording van de vraag in hoeverre het treffen van maat-
regelen wenselijk is. Ter bepaling van deze kwaliteit staan de methodes SLOP
en HARDERS ter beschikking.

- *Methode SLOP*

Op basis van het 8^e drukste uur van een etmaal, de vormgeving en de rijsnelheid wordt met deze methode een bepaalde waarde α voor het gehele kruispunt bepaald³. Aan de hand van normwaarden kan met behulp van de berekende α -waarde uitspraak worden gedaan over de wenselijkheid van een maatregel (extra rijstroken, VRI of rotonde). Het uitgangspunt dat het oversteekprobleem afhangt van de intensiteiten, is in de methode gebracht door de intensiteit op de hoofdweg in beide richtingen samen in te voeren en de intensiteit op de zijweg alleen in de drukste naderingsrichting. De invoer betreft de hoeveelheid verkeer op het kruispunt, onderverdeeld naar hoofd- en zijstroom, uitgedrukt in pae/u (personenauto-equivalenten per uur). Hierbij worden andere motorvoertuigen dan personenauto's uitgedrukt in equivalenten van personenauto's. De berekening kan worden uitgevoerd voor viertaks kruispunten en T-splitsingen. Voor de bepaling van de intensiteit in het 8^e drukste uur wordt 6,3% van de etmaalwaarde genomen (zie voetnoot 1).

Bij de toepassing van de methode SLOP gelden de volgende grenswaarden, afhankelijk van de kruispuntvorm:

Tabel 2: Grenswaarde methode SLOP bij viertaks kruispunten en T-aansluitingen

α -waarde		Noodzaak maatregelen
<i>Viertaks kruispunt</i>	<i>T-aansluiting</i>	
< 1,00	< 1,33	Geen maatregel noodzakelijk
1,00 – 1,33	1,33 – 1,67	Noodzaak maatregel twijfelachtig
> 1,33	> 1,67	Maatregel noodzakelijk

- *Methode HARDERS*

HARDERS wordt gebruikt als met SLOP geen duidelijke uitspraak kan worden gedaan over de noodzaak van maatregelen. De indicatie voor de wachttijden kan dan een aanwijzing zijn om juist wel of juist geen maatregelen te treffen. Met de methode HARDERS wordt voor elke verkeersbeweging die voorrang moet verlenen een indicatie gegeven voor de restcapaciteit. Deze restcapaciteit geeft een indruk van de optredende wachtrijen en is afhankelijk van de intensiteit van de verkeersstromen waaraan voorrang verleend dient te worden. Als invoer wordt de intensiteit (omgerekend naar pae/uur) van het spitsuur gehanteerd. Bij toepassing van de methode HARDERS geldt de volgende kwalificatie van de restcapaciteit:

Tabel 3: Grenswaarde methode HARDERS

Grootte van de wachttijd	Mediaan in pae/uur	Grenswaarde in pae/uur
Overbelasting	< 0	0
Erg lange wachttijd	50	0-75
Lange wachttijd > 20 sec.	100	76-125
Matige wachttijd 20 sec.	150	126-175
Kleine wachttijd 15 sec.	200	176-250
Bijna geen wachttijd <15 sec.	400	251-600
Geen wachttijd 0 sec.	>600	>600

Bij de methode wordt geen directe koppeling tussen wachttijden en de plaatsing van verkeerslichten (of andere capaciteitsverhogende maatregelen zoals een rotonde) gegeven. Indien de restcapaciteit van een richting 155 bedraagt (dus behorend tot de klasse van 126 tot 175 pae/u met als mediaan van deze klasse 150) zal een matige wachttijd optreden. Het plaatsen van verkeerslich-

³ CROW, 1996. Publicatie 110: Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom (ASVV).

ten (of realisatie van een rotonde) is bij deze kwalificatie vanuit het oogpunt van verkeersafwikkeling niet noodzakelijk. Gesteld wordt, dat bij berekende overbelasting verkeerslichten (of bijvoorbeeld een rotonde) gewenst zijn, terwijl bij (erg) lange wachtrijen het plaatsen van verkeerslichten in overweging genomen kan worden.

Invoergegevens

Als invoergegevens zijn de intensiteiten gebruikt, die herleid zijn uit de ochtendspitsituatie van het verkeersmodel, dat voor deze studie wordt gebruikt. De intensiteiten voor de avondspits zijn herleid door het spiegelen van de ochtendspitsintensiteiten. De etmaalintensiteiten t.b.v. de methode Slop zijn achterhaald door de spitsintensiteiten te vermenigvuldigen met een factor 10. De intensiteiten zijn vervolgens omgerekend naar pae's.

Resultaten

Zoals reeds verwoord worden twee methodes gebruikt om de negen ongeregelde kruispunten te toetsen. Allereerst via de methode SLOP waarmee achterhaald kan worden of, op basis van de etmaalintensiteiten, infrastructurele maatregelen noodzakelijk zijn.

De resultaten van de methode SLOP zijn terug te vinden in tabel 3.

Tabel 4: Resultaten methode SLOP;

Nr	Kruispunt	Noodzaak maatregel	
		Waarde	Kwalificatie
1	N295 – Oude Rijksweg zuid	1,12	Twijfel
2	N295 – Holtummerweg (T-kruispunt)	1,12	Geen

Op basis van de methode SLOP bestaat twijfel over de noodzaak van maatregelen op het kruispunt met de Oude Rijksweg zuid. Op het kruispunt met de Holtummerweg zijn op basis van de methode SLOP geen maatregelen noodzakelijk.

Aan de hand van de methode HARDERS kan vervolgens, op basis van spitsuurintensiteiten, specifiek per onderscheiden rijrichting geanalyseerd worden waar zich problemen in de verkeersafwikkeling voordoen. De resultaten van de methode HARDERS zijn terug te vinden in tabel 4.

Tabel 5: Resultaten methode HARDERS;

Kruispunt	Restcap. Grootte van de wachttijd		Restcap. Grootte van de wachttijd	
	Ochtendspits		Avondspits	
	waarde	kwalificatie	waarde	kwalificatie
N295 - Oude Rijksweg zuid				
linksaf vanaf N295 (vanuit Susteren)	809	Geen wachttijd	629	Geen wachttijd
rechtsaf vanaf Oude Rijksweg zuid	151	Matige wachttijd	227	Matige wachttijd
rechtdoor vanaf Oude Rijksweg zuid	151	Matige wachttijd	227	Matige wachttijd
linksaf vanaf Oude Rijksweg zuid	151	Matige wachttijd	227	Matige wachttijd
linksaf vanaf N295 (vanuit Sittard)	749	Geen wachttijd	869	Geen wachttijd
rechtsaf vanaf landbouwweg	431	Bijna geen wachttijd	414	Bijna geen wachttijd
rechtdoor vanaf landbouwweg	431	Bijna geen wachttijd	414	Bijna geen wachttijd
linksaf vanaf landbouwweg	431	Bijna geen wachttijd	414	Bijna geen wachttijd

N295-Holtummerweg				
linksaf vanaf N295	628	Geen wachttijd	795	Geen wachttijd
rechtsaf vanaf Holtummerweg	137	Matige wachttijd	266	Matige wachttijd
linksaf vanaf Holtummerweg	137	Matige wachttijd	266	Matige wachttijd

Geconcludeerd wordt, dat op beide ongeregelde kruispunten, op basis van de methode Harders, sprake is van acceptabele wachttijden (max. ca. 20 sec), waardoor het treffen van maatregelen ter bevordering van de doorstroming niet noodzakelijk is.

Advies

Op basis van de resultaten van voornoemde berekeningen wordt geadviseerd om op beide kruispunten geen infrastructurele maatregelen te nemen.

P13418

Microsoft Word – bijlage1.doc
10/10/02 07:29



Bijlage 2

Veiligheid

Inleiding

Doel

Grontmij heeft Via-advies gevraagd om een inschatting te geven van de verkeersveiligheidseffecten van een twaalfstal bereikbaarheidsmaatregelen op het rijkswegennet.

Doel

Het inschatten van het verkeersveiligheidseffect van de bereikbaarheidsmaatregelen zoals opgenomen in het rapport 'Bereikbaarheid Limburg, Naar een programma van maatregelen rond de A2 en A76' [Traffic Test, Rapportnummer TT02-063, d.d. 10 juli 2002].

Uitgangspunten

De inschatting van de verkeersveiligheidseffecten heeft binnen de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden plaatsgevonden:

- De aanpak is gericht op een 'quick-scan' van mogelijke verkeersveiligheidseffecten, zoveel mogelijk op basis van beschikbare bestanden;
- De simulaties van de verkeersstromen door Grontmij zijn als input gehanteerd. Daarbij is gerekend met de simulaties voor de huidige situatie, dat wil zeggen *zonder* 10% en 20% verkeersgroei;
- De simulaties van Grontmij zijn leidend voor de bepaling van het invloedsgebied van de maatregelen.
- De inschatting van de verkeersveiligheidseffecten heeft plaatsgevonden *per maatregel*. Daarbij is het effect van de maatregel op de daadwerkelijke maatregellocatie ingeschat, alsmede het effect op het invloedsgebied. Er heeft geen inschatting plaatsgevonden van het maatregelpakket als geheel;
- Het verkeersveiligheidseffect is (waar mogelijk) weergegeven op het niveau van ongevallen, slachtoffers en risicocijfers voor slachtoffers. Afhankelijk van het niveau van de beschikbare referentiegegevens kunnen hierin afwijkingen voorkomen;
- De cijfers betreffen het ongevallenbeeld voor 3 jaren en hebben als doel om een beoordeling te kunnen geven van het verkeersveiligheidseffect (positief, negatief of neutraal) en om de maatregelen onderling te kunnen vergelijken, niet om een absolute presentatie te geven.

Basisgegevens

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de volgende basisgegevens:

- Ongevallen en Netwerk bestand Rijkswaterstaat Directie Limburg voor de periode 1996-2000 in ARLI;
- Ongevallen en Netwerk bestand provincie Limburg voor de periode 1997-20014;

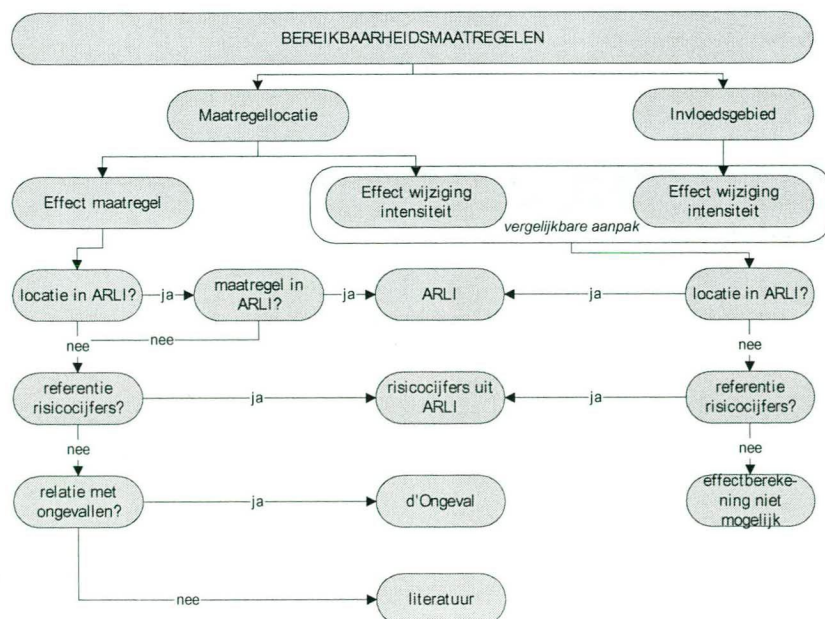
- De intensiteitgegevens van de verschillende maatregelen zijn gebaseerd op de simulaties van Grontmij. Deze intensiteiten betreffen halfuurgegevens voor de ochtendspits. Aangezien ARLI is gebaseerd op etmaalintensiteiten zijn de spitsgegevens naar etmalen omgerekend. Daarbij zijn ze voor het onderliggende wegennet (OWN) gemiddeld over beide rijrichtingen. Dit aangezien de versie van ARLI voor het OWN niet met gescheiden rijbanen werkt. Voor het rijkswegennet (HWN) zijn de etmaalintensiteiten indien nodig uitgesplitst naar rijrichting.

Keuze methodiek

Uitgangspunt van de studie is dat de verkeersveiligheidseffecten zoveel mogelijk op basis van risicobenadering in beeld worden gebracht. Indien mogelijk is dit met behulp van het programma ARLI gebeurd. Daarbij zijn twee versies van ARLI gehanteerd: een versie voor het rijkswegennet (HWN) en een versie voor het onderliggende wegennet (OWN). ARLI voor het HWN is gebaseerd op een database van alle rijkswegen in Nederland in de periode 1996-2000. ARLI voor het OWN is gebaseerd op een database van alle gebiedsontsluitingswegen in de provincie Limburg in de periode 1997-1999.

De verkeersveiligheidseffecten van de maatregelen die niet met behulp van ARLI in beeld zijn gebracht, zijn op een andere wijze worden ingeschat, namelijk met behulp van risicocijfers (afkomstig uit ARLI), d'Ongeval of, indien een andere werkwijze niet mogelijk was, aan de hand van beschikbare literatuur.

Bij elke maatregel is in de berekening onderscheid gemaakt in de effecten op de daadwerkelijke maatregellocatie en de effecten in het invloedsgebied. In het invloedsgebied zijn alleen verkeersveiligheidseffecten te verwachten van de intensiteitwijziging als gevolg van de getroffen maatregel. Op de locatie waar de maatregel daadwerkelijk wordt getroffen zijn, naast de verkeersveiligheidseffecten van de intensiteitwijziging, tevens effecten te verwachten van de maatregel zelf. In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**, waarin de keuze voor de methodiek schematisch is weergegeven, is daarom onderscheid gemaakt naar maatregellocatie en invloedsgebied en is binnen de maatregellocatie onderscheid gemaakt naar 'effect maatregel' en 'effect intensiteit'.



Van elke maatregel zijn de effecten van de intensiteitswijziging in het invloedsgebied (indien mogelijk) met behulp van ARLI berekend. De effecten op de maatregellocatie zelf konden niet in alle gevallen in ARLI worden berekend. Voorwaarden voor een berekening in ARLI zijn:

- de locatie moet in ARLI zijn opgenomen. Voor het rijkswegennet betekent dit dat de locatie op de hoofdrijbaan moet liggen. ARLI bevat namelijk alleen hoofdrijbanen en bijvoorbeeld verbindingswegen;
- er moeten voldoende referentiegegevens beschikbaar zijn in de periode 1996-2000. Maatregelen als trajectcontrole en toeritdosering zitten niet in ARLI en kunnen niet zonder meer in ARLI worden gesimuleerd.

Indien niet aan bovenstaande voorwaarden werd voldaan, is bekeken of de effecten niet *in* ARLI, maar met behulp van risicocijfers *uit* ARLI konden worden berekend. Daarbij is in ARLI gezocht naar geschikte referentiegegevens en is hiervan een gemiddeld risicocijfer berekend. Voor de maatregel toeritdosering is bijvoorbeeld navraag gedaan naar locaties waar momenteel toeritdoseringen aanwezig zijn. Met behulp van ARLI is voor deze locaties een gemiddeld risicocijfer voor de hoofdrijbaan bepaald, wat als referentiecijfer voor de berekening van het verkeersveiligheidseffect heeft gediend.

In het geval dat het niet mogelijk bleek om met risicocijfers uit ARLI het verkeersveiligheidseffect in te schatten, is een manoeuvrediagram in d'Ongeval gemaakt. Voorwaarde is wél, dat er een relatie tussen de maatregel en bepaalde typen ongevallen wordt verondersteld. Aan de hand van het manoeuvrediagram heeft vervolgens een verkeerskundige interpretatie van het verkeersveiligheidseffect plaatsgevonden op basis van vooraf geformuleerde hypothesen. Indien geen van hiervoor omschreven mogelijk dan wel zinvol waren, is gezocht naar literatuur op basis waarvan een inschatting van het verkeersveiligheidseffect is gemaakt.

Resultaten

In het navolgende zijn de resultaten van de analyses *per maatregel* weergegeven. Deze resultaten bestaan uit:

- doel van de bereikbaarheidsmaatregel;
- hypothesen over de verkeersveiligheidseffecten;
- uitwerking en resultaten per hypothese;
- totaaloverzicht effecten in tabel;
- conclusie.

Alle maatregelen overziend kan worden geconcludeerd dat de voorgestelde maatregelen in de meeste gevallen een marginaal verkeersveiligheidseffect laten zien. Dit is niet verwonderlijk, aangezien de maatregelen in de eerste plaats zijn bedoeld ter verbetering van de bereikbaarheid. Belangrijk is dat de verkeersveiligheidseffecten, hoewel marginaal, voor alle maatregelen in meer of mindere mate positief zijn.

Capaciteit boog Kerensheide

Doel maatregel

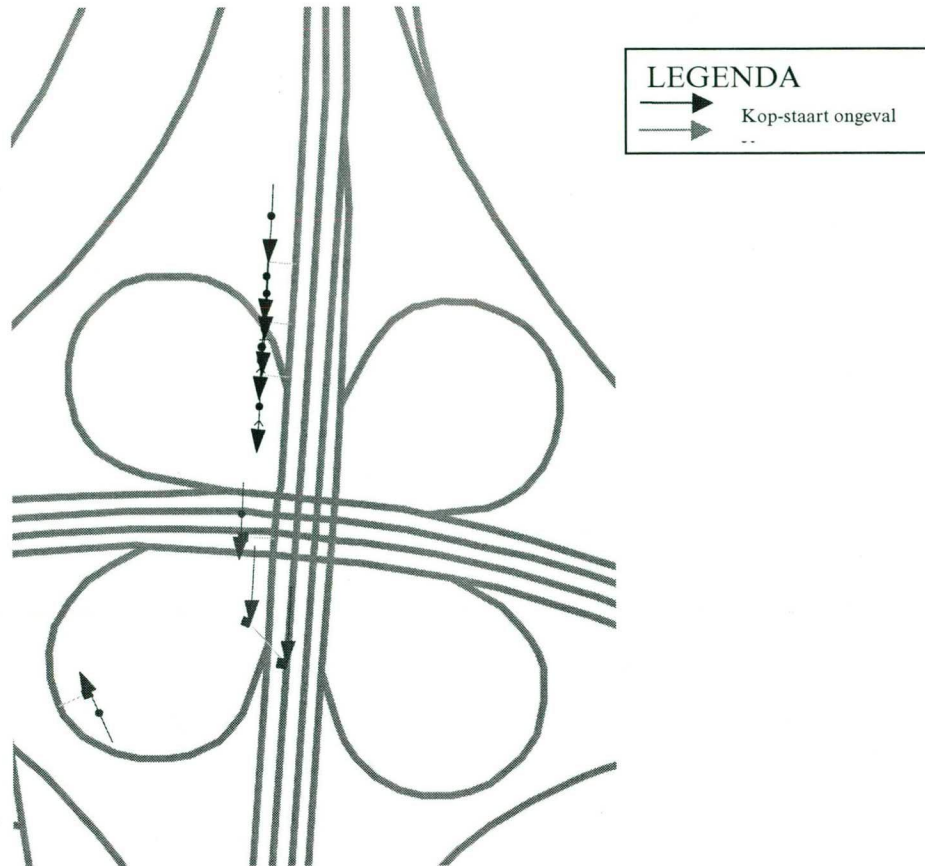
De capaciteit wordt uitgebreid door het benutten van de vluchtstrook als extra rijstrook.

Hypothesen

Hypothese 1

'Op de uitvoegstrook van de A2 doen zich in de spitsperioden (tussen 6:00-9:00 uur en 16:00-19:00 uur) als gevolg van filevorming kop-staart ongevallen voor die bij een betere doorstroming kunnen worden voorkomen'

- Op basis van een manoeuvrediagram (zie figuur ?) is het aantal kop staart ongevallen (en het daaruit voortkomende aantal ernstige slachtoffers) in de spitsperioden in de huidige situatie bepaald. Hierbij heeft een filtering plaatsgevonden naar kop-staart ongevallen die niet kunnen worden voorkomen door aanleg van de extra rijstrook;
- In de spitsperiode doen zich 3 kop-staart ongevallen voor. Deze ongevallen kunnen worden voorkomen door realisatie van de maatregel. Het aantal kop-staart ongevallen op het knooppunt neemt hierdoor met 75% af;
- Hypothese 1 wordt niet verworpen.



Hypothese 2

'Op de uitvoegstrook van de A2 doen zich in de spitsperiodes (tussen 6:00-9:00 uur en 16:00-19:00 uur) flankongevallen voor als gevolg van het ritsen van het verkeer voor de verbindingsweg met de A76, die door aanleg van een extra rijstrook kunnen worden voorkomen'

- Op basis van een manoeuvrediagram (zie figuur ?) is het aantal flankongevallen (en het daaruit voortkomende aantal ernstige slachtoffers) in de spitsperiodes in de huidige situatie bepaald. Hierbij heeft een filtering plaatsgevonden naar flankongevallen die niet kunnen worden voorkomen door aanleg van de extra rijstrook;
- Er hebben zich geen ongevallen voorgedaan, die kunnen worden voorkomen;
- Hypothese 2 wordt verworpen.

Hypothese 3

'Op de verbindingsweg tussen de A2 en de A76 zal het aantal ongevallen met vast voorwerp krul buiten de spits (tussen 19:00-6:00 uur en 9:00-16:00 uur) toenemen als gevolg van het feit dat de capaciteit binnen de bestaande asfaltbreedte wordt uitgebreid, waardoor de obstakelvrije afstand kleiner en de bochtstraal scherper wordt'

- Getracht is een risicocijfer voor een verbindingsweg met twee rijstroken en zonder vluchtstrook te bepalen. Dit cijfer kan echter niet worden bepaald als gevolg van het lage aantal referentietrajecten en het feit dat de intensiteit op de verbindingswegen van de referentietrajecten niet beschikbaar is;

- Op basis van een manoeuvre-diagram (zie figuur ?) is het aantal ongevallen met een vast voorwerp (en het daaruit voortkomende aantal ernstige slachtoffers) buiten de spitsperiodes in de huidige situatie bepaald. Dit geeft een indicatie van de huidige verkeersveiligheidspositie met betrekking tot ongevallen met een vast voorwerp;
- Aangezien geen referentie kan worden bepaald, kan het effect op de verkeersveiligheid niet worden berekend;
- Hypothese 3 kan niet worden getoetst.

Hypothese 4

'Op de verbindingsweg tussen de A2 en de A76 zal het aantal ongevallen met stilstaande voertuigen (voertuigen met pech) toenemen als gevolg van het feit dat de vluchtstrook komt te vervallen'

- Een risicocijfer voor een verbindingsweg met twee rijstroken en zonder vluchtstrook kan niet worden bepaald als gevolg van het lage aantal referentietrajecten en het feit dat de intensiteit op de verbindingswegen van de referentietrajecten niet beschikbaar is;
- referentiecijfers vanuit literatuur ontbreken;
- Aangezien geen referentie kan worden bepaald, kan het effect op de verkeersveiligheid niet worden berekend;
- Hypothese 4 kan niet worden getoetst.

Hypothese 5

'Op de verbindingsweg tussen de A2 en de A76 zal het aantal flankongevallen toenemen als gevolg van het feit dat voertuigen op de rechter rijstrook met een relatief krappe bochtstraal te maken krijgen'

- Een risicocijfer voor een verbindingsweg met twee rijstroken en zonder vluchtstrook kan niet worden bepaald als gevolg van het lage aantal referentietrajecten en het feit dat de intensiteit op de verbindingswegen niet beschikbaar is;
- referentiecijfers vanuit literatuur ontbreken;
- Aangezien geen referentie kan worden bepaald, kan het effect op de verkeersveiligheid niet worden berekend;
- Hypothese 5 kan niet worden getoetst.

Hypothese 6

'De als gevolg van de aanleg van de extra rijstrook veranderde intensiteiten, leiden tot een afname van de verkeersveiligheid in het vastgestelde invloedsgebied'

- Met behulp van ARLI is het verschil in verkeersveiligheid bepaald dat ontstaat als gevolg van de toename in intensiteiten;
- Het risicocijfer op de A2 verandert nauwelijks. Dit uit zich in het aantal ongevallen dat nauwelijks blijkt te worden beïnvloed. Het aantal ernstige slachtoffers wordt geheel niet beïnvloed;
- Hypothese 6 wordt verworpen. Het effect is neutraal.

Effecten

Kruispunt / traject	Ongevallen		ernstige slachtoffers		risicocijfers ernstige slachtoffers	
	huidige situatie	Effect	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect
kop-staart ongevallen	3	-75%	2	0%	-	-
flank ongevallen	0	0%	0	0%	-	-
ongevallen met vast voorwerp	7	onbekend	0	onbekend	-	-
ongevallen met stilstaande voertuigen	niet relevant	onbekend	niet relevant	onbekend	-	-
flankongevallen in de verbindingsweg	niet relevant	onbekend	niet relevant	onbekend	-	-
Totaal maatregellocatie	10	-	2			
				0%	0,018	0%
A2 Roosteren-Born	16,00	-3%	1,00	0%	0,080	1%

Conclusie

Door benutten van de vluchtstrook als permanente rijstrook zal het aantal ongevallen op de verbindingsweg met ongeveer 3 afnemen. Het effect op het aantal ernstige slachtoffers en het veiligheidseffect in het invloedsgebied is marginaal. Doordat de nieuwe rijstrook relatief krap zal zijn, bestaat de kans dat het aantal ongevallen met een vast voorwerp en het aantal flankongevallen zal toenemen. Het is van belang dat niet te ver van de ROA-richtlijnen wordt afgeweken. Indien de ROA-richtlijnen kunnen worden aangehouden en er voorzieningen tegen ongevallen met stilstaande voertuigen kunnen worden getroffen, zal de maatregel heeft een licht positief veiligheidseffect tot gevolg hebben.

Fly-over A2-A76

Doel maatregel

De huidige verbindingsweg van de A2 naar de A76 (krul op knooppunt Kerensheide van noord naar oost) biedt onvoldoende capaciteit. De vervroegde aanleg van een fly-over moet een oplossing voor de doorstromingsproblemen bieden.

Hypothesen

Hypothese 1

'De afname van het aantal ongevallen dat zich in de huidige situatie op de verbindingsweg van de A2 naar de A76, op de uitvoeger van de A2 én op de invoeger van de A76 voordoet, is groter dan de nieuwe ongevallen die zich, bij het nieuwe intensiteitenbeeld, op de fly-over zullen voordoen'

- Op basis van een ongevallenanalyse zijn alle ongevallen die zich op de verbindingsweg van de A2 naar de A76, op de uitvoeger van de A2 én op de invoeger van de A76 voordoen geselecteerd. Het betreft 30 ongevallen en 2 slachtoffers;
- De ongevallen op de fly-over zijn met behulp van ARLI bepaald. Hiertoe is met behulp van ARLI een gemiddeld risicocijfer voor een fly-over afgeleid, gebaseerd op een 2-strook autosnelweg met een snelheid van 100 km per uur. Op basis van dit risicocijfer is bepaald dat op de fly-over 17 ongevallen zullen plaatsvinden, waarbij 1 ernstig slachtoffer zal vallen;
- Per saldo vindt door aanleg van de fly-over direct een afname van 13 ongevallen en 1 ernstig slachtoffer plaats;

Hypothese 2

'De verbeterde doorstroming op knooppunt Kerensheide leidt in het invloedsgebied (A2 tussen Roosteren en knooppunt Kerensheide) tot een verbetering van de verkeersveiligheid'

- Met behulp van ARLI is het verkeersveiligheidseffect van de intensiteitswijzigingen gesiluleerd;
- Het risicocijfer op het traject Roosteren-Kerensheide neemt met 1% toe. Het betreft hierbij een toename van het aantal ongevallen met 2 en een marginale toename van het aantal ernstige slachtoffers;
- Hypothese wordt verworpen.

Effecten

Kruispunt / traject	ongevallen		ernstige slachtoffers		risicocijfers	
	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect
huidige infrastructuur	30	-100%	2	-100%	-	-
aanleg fly-over Kerensholde	-	17	-	1	0,014	nvt ivm nieuwe infrastructuur
A2 Roosteren – Born	16	0%	1	0%	0,009	0%
A2 Born – Urmond	23	6%	4	3%	0,026	1%
A2 Urmond – Kerensholde	23	1%	1	2%	0,018	1%
Totaal invloedsgebied	62	3%	6	2%	0,019	1%

Conclusie

Het aanbrengen van de fly-over leidt totaal tot een verbetering van de verkeersveiligheid met 11 ongevallen en ongeveer 1 ernstig slachtoffer. De maatregel heeft hiermee duidelijk een positief verkeersveiligheidseffect.

Trajectcontrole

Doel maatregel

Tussen Roosteren en Urmond wordt in beide rijrichtingen trajectcontrole gerealiseerd, in combinatie met dynamische limieten op de verkeerssignalering (mét rode rand). Dit ter verbetering van de doorstroming op de A2.

Hypothesen

Hypothese 1

“Een afname van de snelheid en snelheidsverschillen tussen voertuigen zal leiden tot een verbetering van de verkeersveiligheid”

- Deze maatregel is niet gesimuleerd. Derhalve zijn de verkeersveiligheidseffecten kwalitatief op basis van literatuur bepaald;
- Uit de literatuur blijkt dat trajectcontrole vooral in periodes met een laag verkeersaanbod tot lagere snelheden leiden. Snelheidsverschillen tussen voertuigen worden door trajectcontrole kleiner. Bij een hoog verkeersaanbod is het effect van trajectcontrole gering, aangezien op die tijdstippen de snelheid toch al lager ligt. Hierdoor is sprake van een verbetering van de verkeersveiligheid buiten de spits en een gelijkblijvende verkeersveiligheid in de spits. Per saldo verbetert de verkeersveiligheid;
- Hypothese wordt niet verworpen.

Hypothese 2

“Een verbeterde doorstroming zal leiden tot verbetering van de verkeersveiligheid”

- Uit de literatuur blijkt dat door trajectcontrole in combinatie met dynamische limieten de doorstroming ook in de spits wordt verbeterd. Verkeersstromen worden gelijkmatiger, waardoor de kans op schokgolven en filevorming afneemt. Hierdoor verbetert de verkeersveiligheid ook in de spits;
- Hypothese wordt niet verworpen.

Conclusie

Op basis van de literatuur kan worden geconcludeerd dat trajectcontrole door verlaging van de snelheid, verkleining van snelheidsverschillen tussen voertuigen en verbetering van de doorstroming tot een verbetering van de verkeersveiligheid leidt.

Spitsstrook/plusstrook A2

Doel maatregel

Ter verbetering van de doorstroming op de A2 dient een keuze te worden gemaakt tussen aanleg van een spitsstrook of een plusstrook op het traject Urmond-Born in beide rijrichtingen.

Hypothesen

Hypothese 1

“Aanleg van een plusstrook leidt tot een grotere verbetering van de verkeersveiligheid dan aanleg van een spitsstrook”

- Met behulp van ARLI is een gemiddeld risicocijfer berekend van referentietrajecten voor spitsstroken. Op basis van dit risicocijfer is het verkeersveiligheidseffect ingeschat. Voor plusstroken zijn geen referentietrajecten beschikbaar;
- Uit literatuur blijkt dat aanleg van een spitsstrook tot een daling van het risicocijfer voor ongevallen van 75% leidt. Deze afname is voornamelijk te danken aan een afname in kop-staart ongevallen. Deze waarde vanuit de literatuur is geverifieerd met behulp van ARLI. Hierbij is voor dezelfde trajecten het risicocijfer bij aanwezigheid van de spitsstrook in beeld gebracht. De waarde komt overeen met de in de literatuur vermelde waarde;
- Uitgaande van een zelfde effect van invoering van een spitsstrook op de A2 als op de referentietrajecten, leidt invoering tot een afname van het huidige aantal ongevallen van 17;
- De verkeersveiligheidseffecten van een plusstrook kunnen als gevolg van het gebrek aan referentiewaarden en literatuur niet worden ingeschat;
- Hypothese 1 kan niet worden getoetst, Wel is geconstateerd dat aanleg van een spitsstrook tot een verbetering van de verkeersveiligheid leidt.

Hypothese 2

“Aan het einde van de spitsstrook of plusstrook, wanneer het aantal rijstroken weer wordt verkleind, zullen conflicten tijdens het weven optreden”

- Deze hypothese is wat betreft de spitsstrook getoetst op basis van de literatuur. Over de verkeersveiligheidseffecten van plusstroken is geen literatuur beschikbaar;
- Het verkeer blijkt zijn weg via de spitsstrook gelijkmatig (lees: veilig) te kunnen volgen en ook aan het einde van de spitsstrook hebben zich relatief weinig ongevallen voorgedaan;
- Hypothese 2 wordt wat betreft de spitsstrook verworpen. De hypothese kan wat betreft de plusstrook niet worden getoetst.

Effecten

In onderstaande tabel zijn de uitkomsten voor wat betreft de spitsstrook weergegeven. Opgemerkt dient te worden dat de intensiteiten in het invloedsgebied, op etmaalniveau, niet zijn gewijzigd. Derhalve is alleen het effect op het traject Urmond-Born (locatie van de maatregel) weergegeven.

Traject	Ongevallen		Slachtoffers		Risicocijfer ongevallen	
	huidig	effect	huidig	effect	Huidig	effect
Urmond-Born	23	-75%	9	niet te bepalen	0.148	-75%

Conclusie

Door de aanleg van spitsstroken zal het risicocijfer, uitgaande van eenzelfde effect als gerealiseerd op de referentietrajecten, het aantal ongevallen met 17 afnemen. De maatregel heeft daarmee een positief veiligheidseffect tot gevolg. De hypothese of een plusstrook verkeersveiliger is dan een spitsstrook kan bij gebrek aan referentiewaarden dan wel literatuur niet worden getoetst.

TDI's A76

Doel maatregel

Gemotoriseerd verkeer op de A76 loopt veel vertraging op. Na 2010 vindt een grootschalige reconstructie van de A76 plaats; onder meer zal de weg worden verbreed tot 2x3 rijstroken en enkele aansluitingen zullen vervallen. Tot die tijd worden toeritdoseringen geplaatst op de toeritten Geleen, Spaubeek, Schinnen en Nuth. Toeritdosering heeft tot doel het terugdringen van de kans op congestie op het hoofdwegennet door het gedoseerd toelaten van verkeer op het hoofdwegennet en het terugdringen van sluipverkeer op het onderliggende wegennet.

Hypothesen

Hypothese 1

“De verkeersveiligheid op het hoofdwegennet zal verbeteren als gevolg van de verbeterde doorstroming door aanleg van toeritdoseringen”

- Met behulp van ARLI is een gemiddeld risicocijfer berekend van referentietrajecten voor toeritdoseringen. Op basis van dit risicocijfer is het verkeersveiligheidseffect ingeschat;
- Door realisatie van de toeritdoseringen blijkt het risicocijfer van slachtoffers licht toe te nemen (4%), wat zich tevens uit in een lichte toename van het aantal slachtoffers met 5%. Het risicocijfer van ongevallen blijkt echter sterk af te nemen met 44%, met een bijbehorende afname van het aantal ongevallen van 44%. Dit zou betekenen dat het aantal ongevallen sterk afneemt, maar de ernst van de ongevallen licht toeneemt;
- Om deze resultaten te staven is tevens literatuuronderzoek verricht. Daaruit blijkt dat de doorstroming op de hoofdrijbaan verbetert en invoegende voertuigen gelijkmatiger worden verdeeld. Hierdoor neemt het aantal ongevallen tijdens invoegen af;
- Zowel uit de literatuur als uit ARLI blijkt dat het aantal ongevallen sterk afneemt door de maatregel. Hoewel de ernst van de ongevallen licht toeneemt vindt per saldo een verbetering van de verkeersveiligheid op het hoofdwegennet plaats;
- Hypothese 1 wordt niet verworpen.

Hypothese 2

“Als gevolg van de toeritdoseringen ontstaat op het onderliggend wegennet congestie op en in de nabijheid van de opritten, wat een negatief effect op de verkeersveiligheid op het onderliggend wegennet heeft”

- Aangezien de intensiteitswijzigingen op het onderliggend wegennet als gevolg van de toeritdoseringen niet zijn gesimuleerd, heeft voor de beantwoording van deze hypothese literatuuronderzoek plaatsgevonden;

- Een positief effect van toeritdosering voor het onderliggend wegennet is dat meer kilometers worden gereden over het (veiligere) hoofdwegennet. Echter toeritdosering kent ook negatieve effecten op het onderliggend wegennet. Gemotoriseerd verkeer benedenstrooms van de toerit kan te maken krijgen met congestie, wat de verkeersveiligheid negatief beïnvloedt. Bij (te) lange cyclus-tijd bestaat een kans op rood-licht negatie, wat tevens een negatief verkeersveiligheid heeft. Tenslotte kan het aantal kop-staart ongevallen op de toerit toenemen;
- Toeritdosering kent op het onderliggend wegennet zowel positieve als negatieve effecten. Aangezien de effecten in de literatuur niet cijfermatig zijn weergegeven, kan het totale verkeersveiligheidseffect niet worden ingeschat;
- Hypothese 2 kan niet worden getoetst.

Effecten

In onderstaande tabel zijn de resultaten van ARLI op het hoofdwegennet weergegeven. Bij deze maatregel is geen invloedsgebied aangegeven en dus ook niet meegenomen in de analyse.

Traject	Ongevallen		Slachtoffers		Risicocijfer ongevallen		Risicocijfer slachtoffers	
	huidig	effect	huidig	effect	huidig	effect	huidig	effect
Koronsheide-Nuth	56.67	-44%	9.00	+5%	0.290	-44%	0.046	+4%

Conclusie

Zowel uit ARLI als uit de literatuur blijkt dat de verkeersveiligheid op het hoofdwegennet als gevolg van toeritdosering zal verbeteren. Op het onderliggende wegennet zijn zowel negatieve als positieve effecten waargenomen. Doordat geen inzicht bestaat in de omvang van deze effecten op het onderliggend wegennet kunnen geen uitspraken worden gedaan over de verkeersveiligheidseffecten van toeritdosering op het onderliggend wegennet en voor het totaal. Maatregelen die de negatieve effecten op het onderliggend wegennet kunnen compenseren zijn bijvoorbeeld het creëren van extra bufferruimte, het handhaven van rood-licht negatie, de aanleg van speciale vracht/busstroken of een koppeling van de VRI op het onderliggend wegennet met de toeritdosering.

VRI Urmond

Doel maatregel

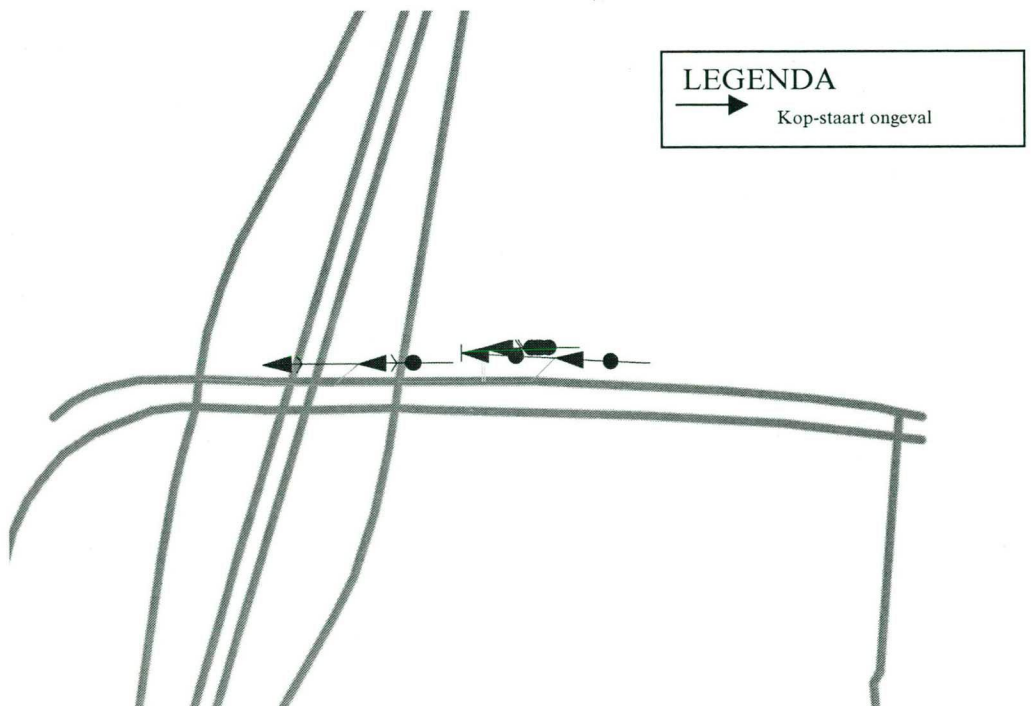
Op het kruispunt N294 met de oostelijke op- en afrit van de A2 is sprake van een te lage afwikkelingscapaciteit. Als oplossing hiervoor wordt voorgesteld de rijstrook voor het doorgaande verkeer richting Urmond (richting 2) te verdubbelen. Als gevolg hiervan wordt de koppeling tussen deze richting en de oprit van de A2 in zuidelijke richting (richting 63) niet goed benut. De verdubbeling van het aantal rijstroken zal deze koppeling ten goede komen.

Hypothesen

Hypothese 1

'In de spitsperiodes (tussen 6:00-9:00 uur en 16:00-19:00 uur) doen zich binnen de koppeling tussen de richting 2 en 63 kop-staart ongevallen voor, die bij een verbetering van de koppeling kunnen worden voorkomen'

- Op basis van een manoeuvrediagram (zie figuur ?) is het aantal kop staart ongevallen (en het daaruit voortkomende aantal ernstige slachtoffers) in de spitsperiodes in de huidige situatie bepaald. Hierbij heeft een filtering plaatsgevonden naar kop-staart ongevallen die niet kunnen worden voorkomen door aanleg van de extra rijstrook;
- In de spitsperiode doen zich 4 kop-staart ongevallen voor. Deze ongevallen kunnen worden voorkomen door realisatie van de maatregel. Het aantal ongevallen op het kruispunt neemt hierdoor met 11% af;
- Hypothese 1 wordt niet verworpen.



Hypothese 2

'In de spitsperioden (tussen 6:00-9:00 uur en 16:00-19:00 uur) doen zich bij richting 2 en 63 roodlicht ongevallen voor, die bij realisatie van een extra opstelstrook kunnen worden voorkomen'

- Op basis van een manoeuvrediagram (zie figuur ?) is het aantal roodlichtongevallen (en het daaruit voortkomende aantal ernstige slachtoffers) in de spitsperioden in de huidige situatie bepaald. Hierbij heeft een filtering plaatsgevonden naar roodlicht ongevallen die niet kunnen worden voorkomen door aanleg van de extra rijstrook;
- Er hebben zich geen ongevallen voorgedaan, die kunnen worden voorkomen;
- Hypothese 2 wordt verworpen.

Hypothese 3

'De als gevolg van de aanleg van de extra rijstrook veranderde intensiteiten, leiden tot een afname van de verkeersveiligheid in het vastgestelde invloedsgebied '

- Met behulp van ARLI is het verschil in verkeersveiligheid bepaald dat ontstaat als gevolg van de toename in intensiteiten;
- Het risicocijfer op de A2 en de N294 verandert nauwelijks. Dit uit zich in het aantal ongevallen dat nauwelijks blijkt te worden beïnvloed. Het aantal ernstige slachtoffers wordt geheel niet beïnvloed;
- Hypothese 3 wordt verworpen.

Effecten

Kruispunt / traject	ongevallen		(ernstige) slachtoffers		risicocijfers (ernstige) slachtoffers	
	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect
kop-staart ongevallen	4	-11%	0	0%	-	-
rood-licht negatie ongevallen	0	0%	0	0%	-	-
totaal	4	-11%	0	0%	-	-
A2 Urmond-Kerensheide	23	0%	1	0%	0,018	0%
N294	27	-1%	3	0%	0,080	1%

Conclusie

Door aanleg van een extra rijstrook zal het aantal ongevallen op het kruispuntvlak met ongeveer 11% afnemen. Het effect op het aantal ernstige slachtoffers en het veiligheidseffect in het invloedsgebied is marginaal. De maatregel heeft daarmee een licht positief veiligheidseffect tot gevolg.

VRI N276 – Dr. Nolenslaan

Doel maatregel

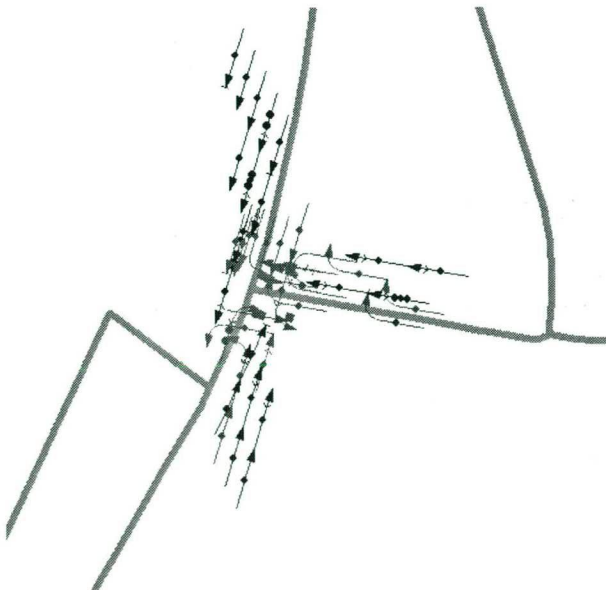
Voor het kruispunt N276 – Dr. Nolenslaan wordt voorgesteld een ongelijkvloerse aansluiting (Haarlemmermeer oplossing) te realiseren. Dit aangezien het kruispunt zeer zwaar belast en in de spitsperioden wellicht overbelast is. Als gevolg van de hoge maximum groentijden loopt de cyclustijd flink op.

Hypothesen

Hypothese 1

“Op het huidige kruispuntvlak vinden flank- en kop staart ongevallen plaats, die door aanleg van een ongelijkvloerse kruising kunnen worden voorkomen”

- Op basis van een manoeuvrediagram (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) is het aantal flank- en kop staart ongevallen in de huidige situatie bepaald;
- Door aanleg van een ongelijkvloerse kruising zullen deze ongevallen verdwijnen. Dit betekent een afname van 75% van het totaal aantal ongevallen op het huidige kruispunt en een afname van 100% van het aantal slachtoffers;
- Uit literatuur blijkt tevens dat het aantal slachtoffers door aanleg van ongelijkvloerse kruisingen daalt. Een reductie van 70% wordt genoemd, die, hoewel hij geldt voor stroomwegen buiten de bebouwde kom, een indicatie is voor deze maatregel;
- Hypothese wordt niet verworpen.



manoeuvrediagram

Hypothese 2

“Op de twee nieuwe kruispunten bij de op- en afritten van de N276 zullen ongevallen ontstaan”

- Met behulp van ARLI zijn risicocijfers bepaald voor de twee te realiseren kruispunten bij de op- en afritten (3 takken, zonder VRI, met respectievelijk middelhoog en laag aantal kruispuntpassages). Alleen risicocijfers voor slachtoffers zijn beschikbaar;
- Risicocijfers van kruispunten zonder VRI liggen respectievelijk 51% (middelhoog aantal kruispuntpassages) en 7% (laag aantal kruispuntpassages) hoger dan het risicocijfer voor kruispunten met VRI;
- Ingeschat is dat in de toekomst op de nieuwe kruispunten 3 slachtoffers zullen vallen;
- Hypothese 3 wordt niet verworpen.

Hypothese 3

“De als gevolg van de aanleg van een ongelijkvloers kruispunt veranderde intensiteiten, leiden tot een afname van de verkeersveiligheid in het vastgestelde invloedsgebied”

- Met behulp van ARLI is het verkeersveiligheidseffect van de intensiteitwijziging op de N276 berekend;
- De verkeersprestatie, op etmaalniveau, wijzigt niet en er is dan ook geen verkeersveiligheidseffect op de N276 waarneembaar;
- Hypothese 2 wordt verworpen.

Effecten

Kruispunt / traject	ongevallen		slachtoffers		risicocijfers	
	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect
kruispunt Dr. Nolenslaan	34	-75%	9	-100%	-	-
kruispunten op- en afritten	-	-	-	+3 ¹	-	-
wegvak N295-N276 (vak 2)	26	0%	5	0%	0,152	0%
totaaleffect	60	-43%	14	-43%	-	-

Conclusie

Door aanleg van een ongelijkvloerse kruising zal het aantal ongevallen en slachtoffers op het kruispuntvlak met respectievelijk 75% en 100% afnemen. In de voorgestelde oplossing (Haarlemmermeer aansluiting) ontstaan echter nieuwe kruispunten bij de op- en afritten van de N276. Op deze kruispunten zullen echter nieuwe slachtoffers ontstaan. Op de N276 zelf zijn geen verkeersveiligheidseffecten waarneembaar, aangezien de intensiteiten over het etmaal gezien niet wijzigen. Per saldo heeft het aanleggen van een ongelijkvloerse kruising tussen de N276 en de Dr. Nolenslaan een positief verkeersveiligheidseffect (in totaal 26 minder ongevallen én 6 minder slachtoffers).

¹ Dit getal betreft het aantal slachtoffers dat in de toekomst op de kruispunten zal vallen. Aangezien de kruispunten er in de huidige situatie nog niet liggen, kan geen effect worden bepaald.

VRI N276-N294

Doel maatregel

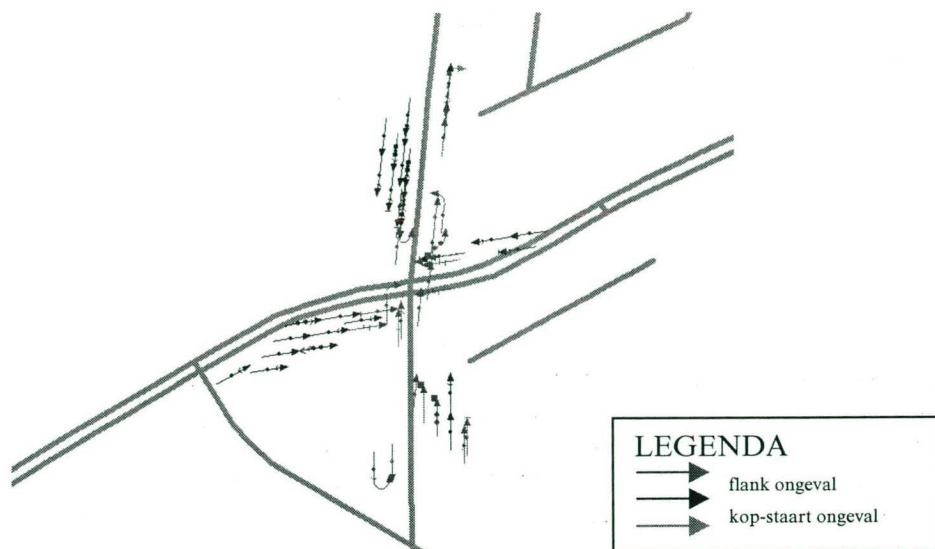
Het kruispunt Middenweg (N276) – Bergerweg (N294) is een zeer zwaar belast kruispunt. De voorrangsweg is de N276. Echter de verkeersintensiteit op de kruisende weg (Bergerweg) is groter. Door de koppeling met de VRI bij het stadion van Fortuna Sittard stagneert tijdens de avondspits het verkeer vanuit de richting Sittard. Om de afwikkelingsproblemen (doorstroming op de N276 en de ontsluiting van Sittard op te lossen is aanpassing van de kruispunt layout noodzakelijk. Voorgesteld is een ongelijkvloers kruispunt te realiseren volgens een Haarlemmermeeroplossing, waarbij de N276 onder de N294 doorgaat.

Hypothesen

Hypothese 1

“Op het huidige kruispuntvlak vinden flank- en kop staart ongevallen plaats, die door aanleg van een ongelijkvloerse kruising kunnen worden voorkomen”

- Op basis van een manoeuvredigram (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) is het aantal flank- en kop staart ongevallen in de huidige situatie bepaald;
- Door aanleg van een ongelijkvloerse kruising zullen deze ongevallen verdwijnen. Dit betekent een afname van 89% van het totaal aantal ongevallen op het huidige kruispunt en een afname van 100% van het aantal slachtoffers;
- Uit literatuur blijkt tevens dat het aantal slachtoffers door aanleg van ongelijkvloerse kruisingen daalt. Een reductie van 70% wordt genoemd, die, hoewel hij geldt voor stroomwegen buiten de bebouwde kom, een indicatie is voor deze maatregel;
- Hypothese wordt niet verworpen.



Hypothese 2

“Op de twee nieuwe kruispunten bij de op- en afritten van de N294 zullen ongevallen ontstaan”

- Met behulp van ARLI is het verschil in risicocijfers bepaald tussen het huidige kruispunt (4 takken, VRI en hoog aantal kruispuntpassages) en de te realiseren kruispunten bij de op- en afritten (zonder VRI en middelhoog aantal kruispuntpassages). Alleen een risicocijfer voor slachtoffers is beschikbaar;
- Het risicocijfer blijkt met 3% toe te nemen. Berekend is dat in de nieuwe situatie 8 slachtoffers op de nieuwe kruispunten zullen vallen;
- Hypothese 2 wordt niet verworpen.

Hypothese 3

“De als gevolg van de aanleg van een ongelijkvloers kruispunt veranderde intensiteiten, leiden tot een afname van de verkeersveiligheid in het vastgestelde invloedsgebied”

- Met behulp van ARLI is het verkeersveiligheidseffect van de intensiteitwijziging in het invloedsgebied berekend;
- De intensiteiten, op etmaalniveau, wijzigen per saldo niet en er is dan ook geen verkeersveiligheidseffect in het invloedsgebied waarneembaar;
- Hypothese 3 wordt verworpen.

Effecten

Kruispunt / traject	ongevallen		slachtoffers		risicocijfers	
	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect
kruispunt N276-N294	37	-89%	13	-100%	-	-
Kruispunten op- en afritten	-	-	-	+8 ²	-	-
wegvak N295 - N276 vak 2	26	1%	5	3%	0,152	0%
wegvak N295 - N276 vak 3	34	2%	13	0%	0,237	-1%
wegvak N294	27	-3%	3	0%	0,080	3%
totaal	124	-30%	34	-15%	0,168	0%

² Dit getal betreft het aantal slachtoffers dat in de toekomst op de kruispunten met op- en afritten zal vallen. Aangezien de kruispunten er in de huidige situatie nog niet liggen, kan geen effect worden bepaald.

Conclusie

Door aanleg van een ongelijkvloerse kruising zal het aantal ongevallen en slachtoffers op het kruispuntvlak met respectievelijk 89% en 100% afnemen. In de voorgestelde oplossing (Haarlemmermeer aansluiting) ontstaan echter nieuwe kruispunten bij de op- en afritten van de N294. Op deze kruispunten zullen nieuwe slachtoffers ontstaan. In het invloedsgebied zijn nauwelijks verkeersveiligheidseffecten waarneembaar, aangezien de intensiteiten over het etmaal gezien nauwelijks wijzigen. Per saldo heeft het aanleggen van een ongelijkvloerse kruising tussen de N276 en de N294 een positief verkeersveiligheidseffect (in totaal 37 minder ongevallen en 5 minder slachtoffers).

VRI N276 - Heerlenerweg

Doel maatregel

Op het kruispunt van de N276 met de Heerlenerweg in Sittard zullen extra opstelstroken voor rechtdoorgaand verkeer op de N276 worden gerealiseerd. Dit aangezien het kruispunt zeer zwaar belast c.q. overbelast is en een hoge cyclustijd kent. Tijdens de avondspits is sprake van lange wachtrijen en is oververzadiging geconstateerd op de richtingen 2 en 6 (respectievelijk rechtdoorgaand verkeer op de N276 en linksafslaand verkeer op de Heerlenerweg).

Hypothesen

Hypothese 1

'In de huidige situatie vinden op het huidige kruispunt ongevallen plaats, die door de aanleg van extra opstelstroken kunnen worden voorkomen. Het gaat hierbij om kop-staart ongevallen, flankongevallen en rood-licht ongevallen'

- Op basis van een ongevallenanalyse zijn de kop-staart ongevallen, flankongevallen en rood-licht ongevallen in beeld gebracht;
- Er doen zich op de richtingen 2 en 6 binnen deze groep 12 ongevallen en 2 slachtoffers voor, die als gevolg van de capaciteuitbreiding kunnen worden voorkomen;
- De hypothese wordt aangenomen.

Hypothese 2

'Als gevolg van de toename van de hoeveelheid verkeer die het gevolg is van het verbeteren van de doorstroming op het kruispunt, neemt de verkeersveiligheid in het invloedsgebied (N295-N276) af'

- Met behulp van ARLI is het effect van de intensiteittoename op de N295-N276 bepaald;
- Als gevolg van de maatregel daalt het risicocijfer met 2%. De toename van de intensiteit leidt echter toch tot een toename van 1 ongeval. Het aantal slachtoffers blijft gelijk;
- De hypothese wordt aangenomen.

Effecten

Kruispunt / traject	ongevallen		slachtoffers		risicocijfers	
	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect
kruispunt Heerlenerweg	16	-75%	4	-50%	-	-
wegvak N295-N276 (vak 3)	34	3%	13	0%	0,237	-2%

Conclusie

De marginale toename van de verkeersonveiligheid in het studiegebied wordt teniet gedaan door de verbetering van de verkeersveiligheid op het kruispunt. De maatregel heeft daardoor een duidelijk positief effect op de verkeersveiligheid.

Aansluiting N297-A2 (Born)

Doel maatregel

Door een slechte doorstroming van het verkeer op de N297 zijn op de ongeregelde aansluiting met de A2 lange wachttijden gesignaleerd op de afritten. Om de doorstroming op de N297 te verbeteren wordt het aantal rijstroken uitgebreid van 2x1 naar 2x2. Om de doorstroming op de aansluiting te verbeteren wordt een rotonde aangebracht.

Hypothesen

Hypothese 1

“Aanbrengen van een rotonde op de aansluiting leidt tot een verbetering van de verkeersveiligheid”

- Met behulp van ARLI is het verschil bepaald tussen risicocijfers van kruispunten mét en zonder rotonde, gegeven het aantal taken en intensiteitsklasse;
- Hypothese 1 wordt niet verworpen, echter de verbetering is slechts marginaal.

Hypothese 2

“De verbeterde doorstroming op de N297 als gevolg van uitbreiding van het aantal rijstroken leidt tot een verbetering van de verkeersveiligheid”

- Met behulp van ARLI is het effect van de ombouw van de N297 gesimuleerd;
- Het risicocijfer wijzigt niet wat dan ook geen effect voor het aantal slachtoffers en een zeer klein effect voor het aantal ongevallen met zich meebrengt;
- Hypothese 2 wordt verworpen.

Hypothese 3

“Als gevolg van een verbeterde doorstroming in het invloedsgebied verbetert de verkeersveiligheid op de A2”

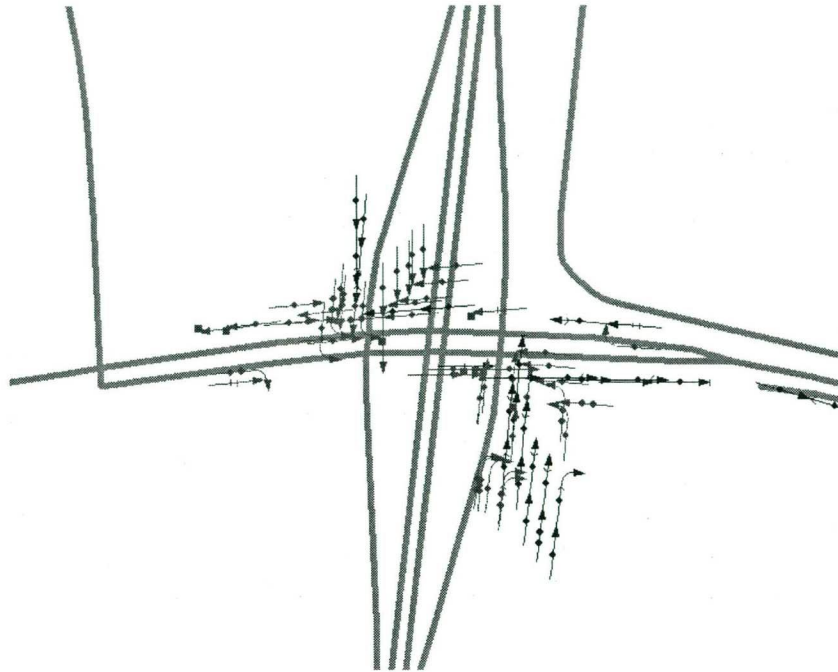
- Met behulp van ARLI is het verkeersveiligheidseffect van de maatregel in het invloedsgebied bepaald;
- De intensiteiten op de A2 wijzigen, op etmaalniveau, nauwelijks, waardoor ook het verkeersveiligheidseffect nihil is;
- Hypothese 3 wordt verworpen.

Hypothese 4

“In de huidige situatie vinden op het huidige kruispunt en directe omgeving (op- en afritten A2 en N297) ongevallen plaats, die door de aanleg van extra opstelstroken en de realisatie van de VRI kunnen worden voorkomen. Het gaat hierbij om kop-staart ongevallen”

- Op basis van een manoeuvrediaagram is het aantal flankongevallen in de huidige situatie bepaald;

- Er doen zich op de op- en afritten van de A2 9 ongevallen voor en op de N297 4 ongevallen, die als gevolg van de capaciteitsuitbreiding kunnen worden voorkomen;
- Hypothese wordt niet verworpen.



figuur 1: manoeuvrediaagram

Effecten

Kruispunt / traject	Ongevallen		slachtoffers		Risicocijfer (slachtoffers)	
	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect
A2 Born-Hoostoren	16	-3%	1	-5%	0.009	-4%
A2 Urmond-Born	23	+3%	4	+1%	0.026	0%
Totaal	39	+1%	5	0%	0.019	0%
N297 (2x1 naar 2x2)	14	-1%	1	0%	0.088	0%
VRI aansluiting A2	50	26%	13	0%	0.104	-2%

Conclusie

Door aanleg van een rotonde op het kruispunt A2-N297 zal het aantal ongevallen (kop-staart ongevallen) op en nabij het kruispuntvlak met 26% (13 ongevallen) afnemen. Het aantal slachtoffers verandert niet. Het treffen van de voorgestelde bereikbaarheidsmaatregelen heeft op de A2 en de N297 daarmee een positief effect op de verkeersveiligheid.

Spitsbeperking landbouwverkeer

Doel maatregel

In de spitsperioden is er sprake van een slechte doorstroming op de N295 als gevolg van langzaamrijdende voertuigen. Het invoeren van de spitsbeperking voor landbouwvoertuigen geschiedt door plaatsen van bordnummer C08. Hierdoor is het voor landbouwvoertuigen en voertuigen die niet harder kunnen of mogen dan 25 km/uur verboden op de N295 te rijden. In deze uitwerking wordt verder steeds gesproken over landbouwvoertuigen.

Hypothesen

Hypothese 1

'In de spitsperioden (tussen 6:00-9:00 uur en 16:00-19:00 uur) doen zich ongevallen voor waarbij landbouwverkeer direct als botspartner is betrokken'

- Op basis van de ongevalgegevens is het aantal directe ongevallen (en het daaruit voortkomende aantal ernstige slachtoffers) met landbouwverkeer in de spitsperioden in de huidige situatie bepaald.
- In de spitsperiode doen zich geen directe ongevallen met landbouwverkeer voor.
- Hypothese 1 wordt verworpen.

Hypothese 2

'In de spitsperioden (tussen 6:00-9:00 uur en 16:00-19:00 uur) doen zich ongevallen voor waarbij landbouwverkeer indirect als botspartner is betrokken. Het gaat hierbij om kop-staart ongevallen, ongevallen met een vast voorwerp, eenzijdige ongevallen, frontale en flankongevallen'

- Op basis van de ongevalgegevens is het indirecte aantal ongevallen (en het daaruit voortkomende aantal ernstige slachtoffers) met landbouwverkeer in de spitsperioden in de huidige situatie bepaald.
- Er hebben zich in de spitsperiode 3 ongevallen voorgedaan, die kunnen worden voorkomen;
- Hypothese 2 wordt niet verworpen.

Hypothese 3

'In de spitsperioden (tussen 6:00-9:00 uur en 16:00-19:00 uur) is het risicocijfer op referentiewegvakken met een geslotenverklaring voor landbouwverkeer lager dan op het wegvak van de N295 waar de spitsbeperking voor landbouwverkeer wordt overwogen'

- Met behulp van ARLI is het risicocijfer op referentiewegvakken met een geslotenverklaring voor landbouwverkeer in beeld gebracht;
- Het risicocijfer op de referentiewegvakken wijkt niet af van het cijfer op de N295;
- Hypothese 3 wordt verworpen, echter het resultaat is neutraal.

Effecten

	ongevallen		ernstige slachtoffers		risicocijfers slachtoffers	
	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect
direct	0	0%	0	0%	-	-
indirect	3	33%	1	100%	-	-
referentiewegvakken	-	-	-	-	0,2	0%
totaal	3		1			0%

Conclusie

Het doorvoeren van de spitsbeperking voor landbouwverkeer zal het aantal indirect optredende ongevallen en ernstige slachtoffers marginaal afnemen. Kijkend naar het risicocijfer op referentietrajecten blijkt dat dit niet lager ligt dan op het onderzoekstraject. De maatregel heeft daarmee een marginaal positief veiligheidseffect tot gevolg. Aandachtspunt bij de maatregel is het mogelijke effect dat het landbouwverkeer op de verkeersveiligheid op de onderliggende wegennet zal hebben.

Vluchthavens N295

Doel maatregel

Op de N295 ontstaat als gevolg van langzaam rijdende voertuigen hinder. In de spits verstoren deze voertuigen tevens de doorstroming. Door het aanbrengen van vluchthavens kan de bestuurder van een langzaam rijdend voertuig een rij voertuigen achter hem laten passeren.

Hypothesen

Hypothese 1

'Er doen zich ongevallen voor waarbij langzaam rijdende voertuigen direct als botspartner zijn betrokken'

- Op basis van de ongevalgegevens is het aantal directe ongevallen (en het daaruit voortvloeiende aantal ernstige slachtoffers) met langzaam rijdend verkeer in de spitsperiodes in de huidige situatie bepaald.
- In de spitsperiode doen zich geen directe ongevallen met landbouwverkeer voor.
- Hypothese 1 wordt verworpen.

Hypothese 2

'Er doen zich ongevallen voor waarbij langzaam rijdende voertuigen indirect als botspartner zijn betrokken'. Het gaat hierbij om kop-staart ongevallen, ongevallen met een vast voorwerp, eenzijdige ongevallen, frontale en flankongevallen'

- Op basis van de ongevalgegevens is het indirecte aantal ongevallen (en het daaruit voortvloeiende aantal ernstige slachtoffers) met langzaam rijdend verkeer in de spitsperiodes in de huidige situatie bepaald.
- Er hebben zich in de spitsperiode 9 ongevallen voorgedaan, die kunnen worden voorkomen;
- Hypothese 2 wordt niet verworpen.

Hypothese 3

'Het risicocijfer op referentiewegvakken met een geslotenverklaring voor landbouwverkeer lager dan op het wegvak van de N295 waar de aanleg van vluchthavens wordt overwogen'

- Met behulp van ARLI is het risicocijfer op referentiewegvakken met een geslotenverklaring voor landbouwverkeer in beeld gebracht;
- Het risicocijfer op de referentiewegvakken wijkt niet af van het cijfer op de N295;
- Hypothese 3 wordt verworpen. Het resultaat is neutraal.

Effecten

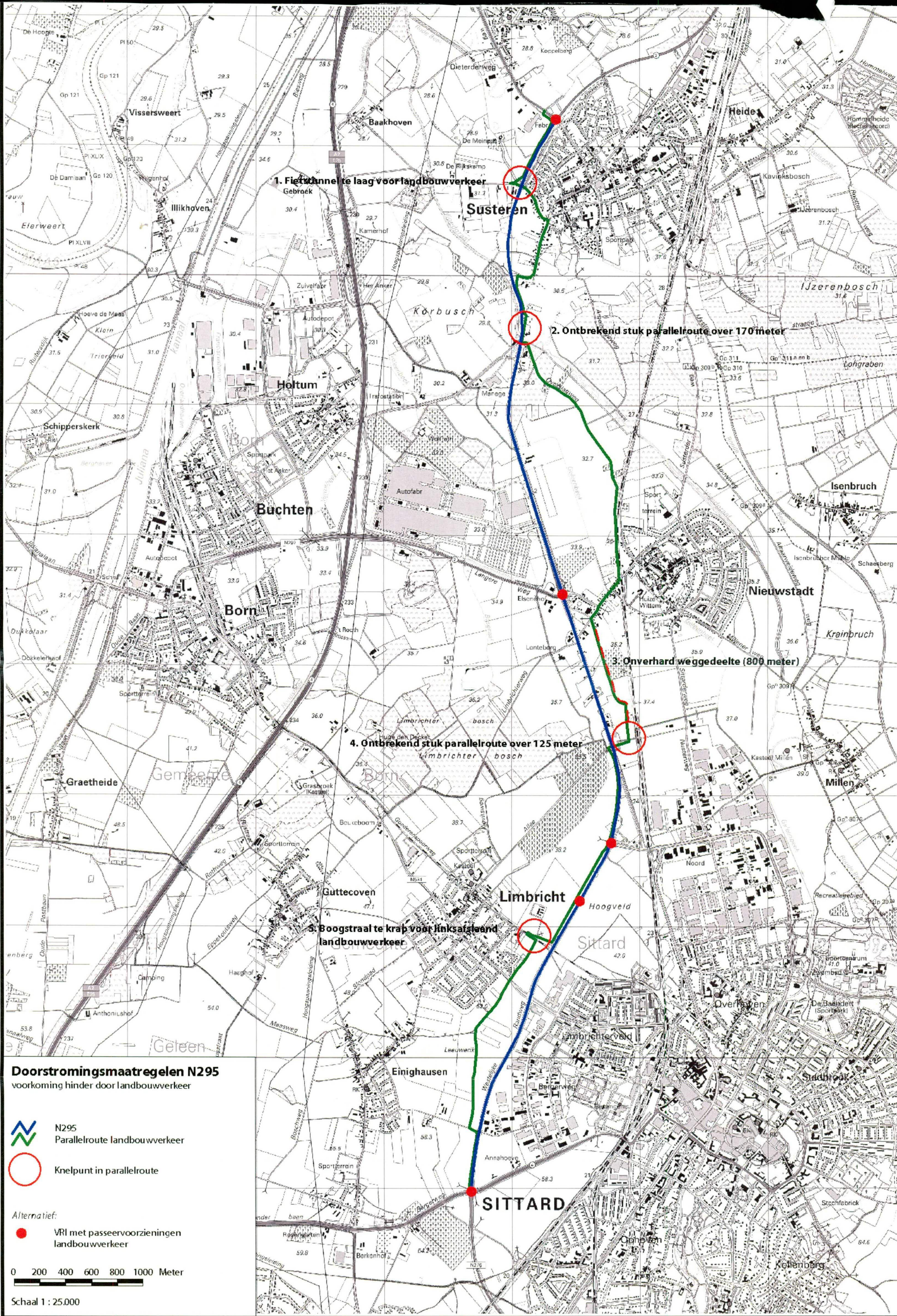
	ongevallen		ernstige slachtoffers		risicocijfers slachtoffers	
	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect	huidige situatie	effect
direct ongeval	0	0%	0	0%	-	-
indirect ongeval	9	41%	1	50%	-	-
referentiewegvakken	-	-	-	-	0,2	0%
totaal	9		1			0%

Conclusie

Door de aanleg van vluchthavens op de N295 zal het aantal indirect optredende ongevallen en ernstige slachtoffers afnemen. Het effect ten opzichte van een geslotenverklaring in de spitsperiode is groter, aangezien het grootste deel van de ongevallen met langzaam verkeer (inclusief landbouwverkeer) zich buiten de spits heeft voorgedaan. Opvallend is wel dat het risicocijfer op referentietrajecten niet lager ligt dan op het onderzoekstraject. Dat toch een verbetering van de verkeersveiligheid kan worden verwacht is te verklaren uit het feit dat de N295 ten opzichte van de referentiewegvakken een relatief onveilig wegvak is. Ten opzichte van de gehele referentiegroep is geen effect op het niveau van het risicocijfer te vinden. Binnen de groep is blijkbaar nog een verbetering van de verkeersveiligheid mogelijk. De maatregel heeft daarmee een positief veiligheidseffect tot gevolg. Belangrijke kanttekening hierbij is dat het eventuele effect van invoegende langzame voertuigen vanuit de vluchthavens niet in de berekening kan worden meegenomen.

Bijlage 3

Kaart maatregelen landbouwverkeer



Doorstromingsmaatregelen N295
voorkoming hinder door landbouwverkeer

 N295
 Parallelroute landbouwverkeer

 Knelpunt in parallelroute

Alternatief:
 VRI met passeervoorzieningen landbouwverkeer

0 200 400 600 800 1000 Meter

Schaal 1 : 25.000