

Uniformering voorrangsregeling

J. van Minnen & ir. J.W.D. Catshoek

Uniformering voorrangregeling

Onderzoek naar de veiligheid van voorrangskruisingen en uitritconstructies

R-97-24

J. van Minnen & ir. J.W.D. Catshoek

Leidschendam, 1997

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-97-24
Titel:	Uniformering voorrangregeling
Ondertitel:	Onderzoek naar de veiligheid van voorrangskruisingen en uitritconstructies
Auteur(s):	J. van Minnen & ir. J.W.D. Catshoek
Onderzoeksmanager:	Ir. S.T.M.C. Janssen
Projectnummer SWOV:	55.392
Projectcode opdrachtgever:	HVVL 96.651.50
Opdrachtgever:	De inhoud van dit rapport berust op gegevens die zijn verkregen in het kader van een project, dat is uitgevoerd in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat.
Trefwoord(en):	Safety, junction, T junction, exit, priority (traffic), highway, standardisation, urban area, before and after study, impact study, evaluation (assessment), international, Netherlands.
Projectinhoud:	Dit rapport doet verslag van een onderzoek naar het verkeersveiligheidseffect dat bereikt wordt met het aanbrengen van een voorrangskruising of een uitritconstructie op locaties waar een erftoegangsweg aansluit op een gebiedsontsluitingsweg. Hiertoe is een literatuurstudie verricht waarin de resultaten van relevante onderzoeken in binnen- en buitenland zijn onderzocht en geanalyseerd. Ook is een ongevallensstudie uitgevoerd die betrekking had op circa 100 kruispunten, verdeeld over een viertal gemeenten. Het betreft hier een voor- en nastudie op kruispunten waarvan in de periode 1991 t/m 1994 de voorrangssituatie is gewijzigd.
Aantal pagina's:	28 p. + 18 p.
Prijs:	f 22,50
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 1997

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070-3209323
Telefax 070-3201261

Samenvatting

Met het oog op de duurzaam-veilige inrichting van het wegennet wordt veel belang gehecht aan de uniforme toepassing van voorrangregelingen. Concreet houdt de 'duurzaam-veilig'-filosofie op het punt van het voorrangsvraagstuk in dat op alle locaties waar een erftoegangsweg aansluit op een gebiedsontsluitingsweg een voorrangregeling wordt ingesteld, dan wel een uitritconstructie wordt toegepast.

Uniforme toepassing daarvan zal op zichzelf al bijdragen aan de verkeersveiligheid, maar de grootte van dat effect kan in dit stadium niet worden onderzocht. Wel kan worden nagegaan in hoeverre de toepassing van een voorrangskruising of een uitritconstructie in de bedoelde situaties bijdraagt aan de verbetering van de verkeersveiligheid, het onderwerp van dit project.

Bij deze studie zijn twee benaderingen gekozen.

Om te beginnen is een literatuurstudie uitgevoerd waarbij de resultaten van relevante onderzoeken in binnen- en buitenland zijn onderzocht en geanalyseerd.

Ook werd een ongevallenstudie uitgevoerd die betrekking had op circa 100 kruispunten, verdeeld over een viertal gemeenten. Het betrof een voor- en nastudie op kruispunten waar in de periode 1991 t/m 1994 de voorrangssituatie was gewijzigd.

Hoewel de uitkomsten van de literatuurstudie en van de ongevallenstudie niet altijd even overtuigend waren, zijn er toch wel enkele conclusies te trekken.

Zo blijkt dat in het algemeen een toename van het regelniveau gepaard gaat aan een verbetering van de verkeersveiligheid. De toepassing van een voorrangregeling zal daardoor in de meeste gevallen een gunstig effect hebben op de verkeersveiligheid. Misschien moeten daarbij enkele eisen worden gesteld aan de situatie, zoals bij voorkeur een drietakskruising en niet al te hoge verkeersintensiteiten. Bij de toepassing op gebiedsontsluitingswegen zal aan die eisen meestal wel worden voldaan.

Ook de toepassing van een uitritconstructie lijkt een positief effect op de verkeersveiligheid te hebben, maar de omvang van de ongevallenstudie was te gering om een definitief antwoord te kunnen geven op de vraag welke van beide oplossingen de voorkeur verdient.

Summary

Uniforming the right-of-way regulations: research into the safety of major/minor junctions and exit constructions

With a view to the sustainably safe regulation of the road network, much importance is attached to the regulation of the right-of-way. The 'sustainably safe' philosophy implies that, as far as the right-of-way is concerned, at all locations where an access road joins a distributor road, the right-of-way is regulated, or an exit construction applies.

Uniform application will automatically increase the safety, but its extent cannot be studied yet. However, it can be studied to what extent the application of a major/minor junction or an exit construction can improve the safety at such situations. This is the subject of the present project.

This study has used two approaches.

Firstly, a literature study was conducted, in which both the results of Dutch and foreign projects were studied and analysed.

An accident analysis was also carried out. This concerned approximately 100 crossroads in four municipalities. They were before-and-after studies of crossroads where the right-of-way regulations had been altered between 1991 and 1994.

Although the results of the literature study and the accident analyses were not very convincing, a number of conclusions were drawn.

In general it would seem that an increase in the regulation level improves the safety. Application of a right-of-way regulation will, in most cases, improve safety. Maybe a number of conditions should be required in a situation, such as a T-junction and traffic volumes that are not too high. In application to access roads these demands will usually be met.

It would also seem that application to exit roads also has a positive effect. However, the size of the accident analysis study was too limited to give a definite answer about which was preferable.

Inhoud

1.	<i>Inleiding</i>	6
2.	<i>Doelstelling en werkwijze literatuurstudie</i>	7
2.1.	Doelstelling	7
2.2.	Werkwijze	7
3.	<i>Resultaten literatuurstudie</i>	9
3.1.	Nederland	9
3.1.1.	C.R.O.W (1991)	9
3.1.2.	Noordzij (1988)	10
3.1.3.	Grontmij (1985)	10
3.1.4.	Homan & Papendrecht (1983)	10
3.1.5.	Dijkstra (1991)	10
3.1.6.	Gemeente 's-Gravenhage (1986, 1992)	11
3.2.	Europa	12
3.2.1.	België: Vandewinckele (1995)	12
3.2.2.	Engeland: Faulkner (1979)	12
3.2.3.	Scandinavië: Johannessen (1983)	12
3.3.	Andere werelddelen	13
3.3.1.	Israël: Polus (1985)	13
3.3.2.	Nieuw-Zeeland: Frith & Harte (1985); Frith & Derby (1987)	13
3.3.3.	Amerika: King & Goldblatt (1974)	13
3.4.	Conclusies uit de literatuurstudie	14
3.4.1.	Nederland	14
3.4.2.	Europa	14
3.4.3.	Andere werelddelen	14
3.5.	Eindconclusie	15
4.	<i>Ongevallenonderzoek op kruispuntlocaties</i>	16
4.1.	Inleiding	16
4.2.	Doel en opzet van de ongevallenstudie	16
4.3.	Uitvoering van het onderzoek	18
4.3.1.	Keuze locaties	18
4.3.2.	Gegevens van kruispunten	19
4.3.3.	Ongevallegegevens	20
4.3.4.	Bewerking gegevens	20
4.4.	Analyse resultaten	21
4.4.1.	Kruispunt zonder regeling vervangen door uitrit	21
4.4.2.	Voorrangskruising vervangen door uitrit	22
4.4.3.	Kruispunt zonder regeling vervangen door voorrangskruising	22
4.4.4.	Kruispunt in voorrangsweg vervangen door voorrangskruising	23
4.4.5.	Kruispunt in voorrangsweg vervangen door uitritconstructie	23
4.4.6.	Samenvatting	24
4.5.	Discussie en conclusies	24
4.5.1.	De uitvoering van het onderzoek	24
4.5.2.	De resultaten	25
4.5.3.	Conclusies	25
5.	<i>Conclusies en aanbevelingen</i>	26
5.1.	Conclusies	26
5.2.	Aanbevelingen	26
	<i>Literatuur</i>	27
	<i>Bijlage 1 t/m 4</i>	29

1. Inleiding

Een van de uitgangspunten bij het duurzaam-veilig vormgeven van het wegennet is dat uniforme toepassing van voorrangsregelingen gewenst is. De regelingen zouden zo goed mogelijk in overeenstemming moeten zijn met het verwachtingspatroon van de weggebruikers. Uniforme toepassing verkleint de kans dat de weggebruiker zich vergist of veel aandacht moet besteden aan het te verwachten (voorrangs)gedrag op een kruispunt. In deze filosofie past de opvatting dat het verkeer dat uit een erftoegangsweg komt, voorrang verleent aan verkeer op een ontsluitingsweg. Wanneer die situatie een T-aansluiting betreft, sluit dit nog beter aan bij het verwachtingspatroon. De regeling van de voorrang kan worden gerealiseerd door toepassing van een voorrangskruising of door de aanleg van een uitritconstructie.

Er is nog een tweede reden waarom de regeling van de voorrang op deze kruispunten van belang is. In het kader van de eerste fase van het 'uitvoeringsprogramma duurzaam-veilig' wil men de voorrangsregeling zo wijzigen, dat aan fietsverkeer van rechts voorrang wordt gegeven. Dat vinden deskundigen op het gebied van de verkeersveiligheid evenwel alleen verantwoord bij een snelheidsniveau van circa 30 km/uur. Op wegen met hogere snelheden, waaronder de ontsluitingswegen, zouden daarom consequent maatregelen toegepast moeten worden die het voor de weggebruiker duidelijk maken wat ter plaatse de voorrangsregeling is.

In deze studie, uitgevoerd in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat, wordt onderzocht wat de mogelijke gevolgen zijn van de algemene toepassing van voorrangskruisingen of uitritconstructies op alle locaties waar erftoegangswegen aansluiten op ontsluitingswegen. Een dergelijke wijziging zal een effect op de verkeersveiligheid hebben dat samengesteld is uit twee componenten.

De *eerste* component vloeit voort uit de verandering zelf: de vervanging van een ongeregelde kruising door een voorrangskruising of uitritconstructie. Aangenomen dat een voorrangskruising of uitritconstructie op dergelijke locaties veiliger is, zal de verandering ook een verbetering van de veiligheid tot gevolg hebben. Deze studie is bedoeld om de richting en grootte van deze effecten zo goed mogelijk vast te stellen. In de eerste plaats is daartoe een literatuurstudie uitgevoerd waarbij is nagegaan wat in binnen- en buitenland op dit gebied is onderzocht. In de tweede plaats is een ongevalonderzoek verricht waarin de onveiligheid in voor- en nasituatie werd vergeleken op een aantal kruispunten waar de voorrang werd gewijzigd.

De *tweede* component van het verkeersveiligheidseffect kan worden toegeschreven aan de uniformering die door de verandering op grote schaal wordt bereikt. Een uniforme toepassing leidt ertoe dat het verwachtingspatroon van de weggebruikers beter aansluit op de werkelijkheid en verkleint daardoor de kans op vergissingen. Over de grootte van deze component van het veiligheidseffect kan in dit stadium nog geen uitspraak worden gedaan.

2. Doelstelling en werkwijze literatuurstudie

2.1. Doelstelling

De literatuurstudie heeft tot doel een beschrijving te geven van de gevolgen voor de verkeersveiligheid wanneer op alle in aanmerking komende kruisingen en aansluitingen tussen wegen van verschillende categorieën de voorrang wordt geregeld.

Er moet daarbij onderscheid worden gemaakt tussen het regelen van de voorrang door middel van bebording en belijning, en het regelen van de voorrang door middel van een uitritconstructie.

2.2. Werkwijze

Beschouwd worden voorrangsregelingen door middel van bebording en belijning (voorrangsweg, voorrangskruising; haaietanden) of alleen belijning (bijvoorbeeld haaietanden) en voorrangsregelingen door middel van een uitritconstructie (definitie: doorlopende trottoirband of 'schuine oprijband' en doorlopend trottoir).

Buiten beschouwing blijven andere kruispuntoplossingen en overige voorzieningen, zoals verkeerslichten, rotonde, alleen plateau (zonder bebording), alleen middengeleiders in hoofd- of zijtak, plaatsing bord 'gevaarlijk kruispunt', verlichting, voorsorteervakken, verbeteren uitzicht enzovoort; dergelijke voorzieningen zullen hooguit incidenteel aan de orde komen, bij de bespreking van een onderzoek.

Het gaat in deze studie om *kruisingen en aansluitingen tussen ongelijksoortige wegen* en daarmee worden in het kader van 'duurzaam-veilig' vooral bedoeld de kruisingen en aansluitingen tussen gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen.

Deze indeling bestaat in het algemeen nog niet; in deze studie zal vooral worden gelet op kruispuntsituaties die enigszins verwant zijn, zoals:

Binnen de bebouwde kom

- wijkontsluitingsweg - woonstraat
- buurtontsluitingsweg - woonstraat
- wijkontsluitingsweg - 30 km/uur-gebied (30 km/uur-straat)
- wijkontsluitingsweg - woonerf (winkelerf)
- voorrangsweg - zijweg
- voorrangskruising - zijweg

Buiten de bebouwde kom

- belangrijke 80 km/uur-weg - minder belangrijke 80 km/uur-weg
- 80 km/uur-weg - plattelandsweg
- 60 km/uur-weg - zijweg

Voor deze studie zijn vergelijkingen relevant wanneer ten minste twee van de volgende drie situaties aan de orde komen:

- geen voorrangsregeling
- wel voorrangsregeling
- een uitritconstructie

3. Resultaten literatuurstudie

De relevante literatuur is, afhankelijk van het land waarin de betreffende studie plaatsvond, ingedeeld in drie groepen: 'Nederland', 'Europa' en 'Andere werelddelen'. Algemene conclusies volgen aan het slot van dit hoofdstuk.

3.1. Nederland

3.1.1. C.R.O.W (1991)

In Publikatie no. 47 van het C.R.O.W (1991) wordt informatie gegeven over effecten van voorrangregelingen. De volgende constatering zijn hier van belang:

- Betrouwbare cijfers over het effect van voorrangmaatregelen op het aantal verkeersongevallen ontbreken (p. 24). De cijfers die er zijn, komen uit het grootschalige 'Voorrangsonderzoek' van het rijk (1985-1990). Hierin is een deelonderzoek opgenomen waarbij de verkeersveiligheid nader onderzocht is door vergelijking van geregistreerde ongevallen voor en na het nemen van voorrangmaatregelen op kruispunten. In totaal zijn 277 viertakskruispunten en T-kruispunten in de inventarisatie opgenomen, verdeeld over locaties binnen en buiten de bebouwde kom en voorzien van verschillende combinaties van borden. Helaas konden de verschillende groepen niet even sterk vertegenwoordigd zijn.
- De resultaten voor de locaties binnen de bebouwde kom wezen alle in dezelfde richting. Het onderzoek heeft aangetoond dat voor *viertakskruispunten binnen de bebouwde kom* na het nemen van de voorrangmaatregel een duidelijke verbetering was opgetreden. Dit effect was sterker voor de combinatie van bord 6 (voorrangsweg) en bord 9 (verlenen voorrang) dan voor de combinatie van bord 8 (voorrangskruising) en bord 9 (verlenen voorrang) en kwam duidelijker naar voren in grote steden dan in kleine en middelgrote steden en dorpen.
- Voor *T-kruispunten binnen de bebouwde kom* viel een soortgelijk beeld te constateren, met uitzondering van de combinatie van bord 8 (voorrangskruising) en bord 9 (verlenen voorrang). Hierbij bleek op de experimentele locaties een lichte toename van het aantal ongevallen op te treden. Deze toename was echter in alle gevallen geringer dan de toename op de controlelocaties (zonder voorrangregeling).
- Over locaties *buiten de bebouwde kom* zijn door gebrek aan voldoende gegevens per groep geen duidelijke uitspraken te doen. Het effect tendeert wel in dezelfde richting, dus naar een afname van het aantal ongevallen.
- Niet bekend of is de *ernst* van de ongevallen is toe- of afgenomen. Ook de redenen waarom op de onderzochte locaties een voorrangmaatregel was getroffen, zijn onbekend.
- De resultaten van dit onderzoek laten zien dat op de onderzochte kruispunten de verkeersveiligheid na het nemen van voorrangmaatregelen is verbeterd. Dit hoeft evenwel niet te betekenen dat bij het invoeren van een voorrangmaatregel *in alle gevallen* mag worden gerekend op een positief veiligheidseffect.

3.1.2. *Noordzij (1988)*

Noordzij (1988) heeft een onderzoek uitgevoerd naar voorrang op kruispunten en de veiligheid van langzaam verkeer. De resultaten hiervan zijn reeds aan de orde gekomen in bovenstaande bespreking van de C.R.O.W.-publicatie (§ 3.1.1).

3.1.3. *Grontmij (1985)*

Een studie over zeven kruispunten is verricht door de Grontmij (1985). De in beschouwing genomen onderzoeksperiode is kort tot zeer kort (voorsituatie één tot drie jaar, nasituatie zeven maanden tot één jaar). Op basis van de gevonden resultaten (vóórsituatie: twintig ongevallen, nasituatie: vijf ongevallen) zijn dan ook geen betrouwbare uitspraken te doen. Wel is te constateren dat het aantal voorrangsongevallen zowel in Woudenberg als in Leeuwarden afneemt.

3.1.4. *Homan & Papendrecht (1983)*

Homan en Papendrecht (1983) doen verslag van een onderzoek in Nieuw-Vennep. Op de dreven in deze plaats werd de voorrang geregeld door deze wegen voorrangsweg te maken. Dit heeft in het algemeen geleid tot hogere rijksnelheden. De invloed op de verkeersongevallen was op dat moment nog niet vastgesteld.

3.1.5. *Dijkstra (1991)*

In een studie naar de veiligheid van kruispunten voor fietsers en bromfietsers maakt Dijkstra (1991) onder meer een vergelijking tussen kruispunten met verkeersregelinstantie (VRI) en kruispunten met een voorrangregeling. De ongevallendichtheid, uitgedrukt in letselongevallen per kruispunt, werd in dit onderzoek vergeleken bij verschillende combinaties van intensiteiten.

De voorrangskruisingen komen in een aantal combinaties gunstiger tevoorschijn. De resultaten zijn vooral gunstig bij de combinatie van matige intensiteit (3.200-7.500 mvt/etmaal) op de hoofdroute en lage intensiteit (minder dan 3.200 mvt/etmaal) op de zijweg, in welk geval de ongevallendichtheid op voorrangskruisingen slechts de helft bedraagt van die op kruispunten met VRI.

Omdat bij dit onderzoek de (brom)fietsintensiteiten niet bekend waren, kon niet worden nagegaan in hoeverre de geconstateerde verschillen daarmee samenhangen.

In hetzelfde rapport worden ook nog enkele uitkomsten van een wat oudere studie gepresenteerd. Daarbij werd de onveiligheid in de jaren 1973 t/m 1977 gerelateerd aan de aanwezigheid van fietsvoorzieningen. Bij deze studie waren de intensiteitsgegevens van fiets- en bromfietsverkeer wél bekend.

Op kruispunten tussen verkeersaders onderling bleek de aanwezigheid van fietspaden op de aansluitende takken een duidelijk negatief effect te hebben op de veiligheid van fietsers en bromfietsers. De aanwezigheid van fietsstroken had daarentegen een licht positief effect.

Op kruispunten van verkeersaders met straten (woonstraten en buurtontsluitingsstraten) binnen de bebouwde kom bleek de aanwezigheid van fietspaden en fietsstroken langs de verkeersaders in het algemeen een

negatief effect te hebben op de veiligheid van fietsers en bromfietzers. Een fietsstrook was voor de fietsers minder veilig, een fietspad voor de bromfietzers. Bij het merendeel van deze kruispunten was er een voorrangregeling van toepassing. De uitkomsten van deze studie met betrekking tot het laatstgenoemde kruispunttype kunnen van belang zijn, omdat de aansluitingen van erf-toegangswegen op ontsluitingswegen binnen de bebouwde kom daar het meest op zullen lijken. Indien de bromfietzers binnen de bebouwde kom in de toekomst op de rijbaan rijden, zou de veiligheid van de fietsers op de fietsvoorziening doorslaggevend kunnen zijn; en in dit geval lijkt dan een fietspad de betere oplossing.

3.1.6. Gemeente 's-Gravenhage (1986, 1992)

In het *Verkeersveiligheidsplan 1986* van de gemeente Den Haag (Gemeente 's-Gravenhage, 1986) is een beleid uitgestippeld voor de instelling van voorrangswegen en voorrangsroutes (§ 2.5 en 4.5). De ontsluitingswegen voor het centrum en de agglomeratie zouden in principe als voorrangsweg uitgevoerd moeten worden; de ontsluitingswegen voor de stadsdelen als voorrangsroutes, dus als een opeenvolging van voorrangskruisingen.

Ook de kruispunten tussen de ontsluitingswegen onderling zullen beoordeeld moeten worden om na te gaan of een voorrangmaatregel gewenst is, zo wordt in dit plan gesteld.

In het *Verkeersveiligheidsplan 1992-1994* (Gemeente 's-Gravenhage, 1992) wordt in een terugblik op het veiligheidsplan voor de jaren 1987-1990 aandacht besteed aan de instelling en wijziging van voorrangmaatregelen (§ 1.2.1). Het betrof:

- de zuid-westelijke wijken, uitgevoerd in 1988;
- Scheveningen, uitgevoerd in 1989;
- Mariahoeve, uitgevoerd in 1989/1990.

Uit een voor- en nastudie die in de betreffende gebieden werd uitgevoerd, volgden de resultaten zoals weergegeven in *Tabel 1*.

Gebiedsaanduidingen	Totaal aantal ongevallen ¹						Voorrangsongevallen					
	totaal voor	totaal na	effect	letsel voor	letsel na	effect	totaal voor	totaal na	effect	letsel voor	letsel na	effect
Zuid-westelijke wijken ²	399	340	-15%	84	84	0%	154	107	-31%	30	29	-3%
Scheveningen ³	276	104	-30%	51	45	-12%	123	68	-42%	18	17	-6%
Mariahoeve ⁴	180	137	-24%	41	27	-32%	27	14	-48%	5	4	-20%
Totaal	855	671	-22%	176	156	-11%	304	189	-38%	53	50	-6%

¹ De relatieve en absolute aantallen ongevallen zijn niet gecorrigeerd voor de trendmatige ontwikkeling.
² De evaluatie betreft twee jaar voor en twee jaar na de uitvoering van de maatregelen.
³ De evaluatie betreft twee jaar voor en twee jaar na de uitvoering van de maatregelen en de locatie Statenlaan -F. Hendriklaan is in bovenstaande tabel niet meegenomen, aangezien hier in 1991 aanvullende maatregelen zijn genomen.
⁴ De evaluatie betreft anderhalf jaar voor en anderhalf jaar na de uitvoering van de maatregelen.

Tabel 1. *Overzicht aantallen ongevallen (totaal) en voorrangsongevallen voor en na de studie.*

Uit deze studie kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de effecten van de maatregelen zijn neutraal of positief, maar verschillen nogal per wijk;
- het aantal voorrangsongevallen neemt sterker af dan het totaal aantal ongevallen;

- de aantallen letselongevallen nemen minder sterk af dan de totale aantallen ongevallen.

Een verklaring voor de verschillen per wijk en de toenemende gemiddelde ernst van de ongevallen wordt niet gegeven.

3.2. Europa

3.2.1. België: Vandewinckele (1995)

Vandewinckele (1995) formuleert aanbevelingen en richtlijnen voor het bepalen van de voorrangregeling op kruispunten. In deze Belgische aanbevelingen is een duidelijke parallel te vinden met het Nederlandse voorrangproject.

Uit de analyses blijkt dat ongevallen gebeuren op kruispunten met voorrang van rechts indien er weliswaar een 'hiërarchieverschil' (functieverschil) is, doch een onvoldoende duidelijk waarneembaar 'allureverschil' (wegbeeldverschil). Ongevallen gebeuren eveneens op voldoende zichtbare kruispunten geregeld met voorrang van rechts, indien er noch hiërarchie- noch allureverschil is.

Voorts wordt in deze studie vastgesteld dat op hoeken die een tegenstrijdigheid vertonen tussen de wettelijke regeling en de hiërarchie- en allureverschillen, het werkelijk aantal botsingen groter is dan het op basis van intensiteiten verwachte aantal.

De voorrangreglementering op een kruispunt moet, zo luidt een van de aanbevelingen, zo veel mogelijk beantwoorden aan het verwachtingspatroon van de weggebruiker.

Dit zou betekenen dat op T-kruisingen altijd een voorrangregeling toegepast moet worden.

3.2.2. Engeland: Faulkner (1979)

Faulkner (1979) rapporteert de resultaten van een onderzoek naar diverse uitvoeringen van de voorrangregeling. Bij deze test zijn vier markerings-/voorrangsvormen van T-kruisingen in een experimentele opstelling met elkaar vergeleken en uitgetest met rijdende voertuigen. De vier markerings-/voorrangsvormen van T-kruisingen zijn: zijtak voorrang verlenen, voorrang rechts om de hoek, voorrang links om de hoek, mini-rotondemarkering.

Het onderzoek was primair gericht op de doorstroming; de gevolgen voor de veiligheid zijn niet onderzocht.

3.2.3. Scandinavië: Johannessen (1983)

Het onderzoek van Johannessen (1983) betreft een voor- en nastudie van kleine verbeteringen aan de weg in vijf Scandinavische landen: Denemarken, Finland, IJsland, Noorwegen, Zweden.

Er zijn verschillende maatregelen onderzocht; één daarvan was het vervangen van de borden 'voorrang verlenen' door stopborden, op 124 voorrangskruisingen.

Op T-kruisingen was het effect een vermindering van het aantal letselongevallen met 38%, en op viertakskruispunten een vermindering van het aantal letselongevallen met 45%. Zoals te verwachten was, verschillen de uitkomsten per land.

3.3. Andere werelddelen

3.3.1. *Israël: Polus (1985)*

Polus (1985) heeft onderzoek gedaan naar het aantal ongevallen op stedelijke kruispunten waar de voorrangssituatie is veranderd, door middel van voor- en nastudies. Drie situaties zijn vergeleken: geen voorrang-regeling, bord 'voorrang verlenen', stopbord (toename regelniveau van de voorrang).

Het indicatieve resultaat (niet significant) was dat iedere toename van het regelniveau van de voorrang op zulke kruispunten, méér ongevallen met snelverkeer veroorzaakt, en minder ongevallen met voetgangers.

Een toename van het regelniveau hoeft dus geen vermindering van ongevallen te betekenen.

3.3.2. *Nieuw-Zeeland: Frith & Harte (1985); Frith & Derby (1987)*

Frith & Harte (1985) doen verslag van een onderzoek naar de situatie in Nieuw-Zeeland. Gekeken is naar het effect dat optreedt wanneer de regelgeving op kruispunten wordt veranderd: in hoeverre heeft dit invloed op het aantal slachtofferongevallen, het type ongevallen en de ernst van de afloop?

Aan de orde komen onder andere de wijziging van 'geen voorrang-regeling' naar 'wel een voorrang-regeling' en de toepassing van een stopbord.

Alle aanscherpingen van de voorrang-regelingen kunnen in de daarvoor geschikte situaties een aanzienlijk positief veiligheidseffect hebben. De ombouw van een ongeregeld kruispunt naar een kruispunt waarop de voorrang is geregeld met borden, geeft een flinke verkeersveiligheidsverbetering op viertakskruispunten. Hetzelfde geldt voor de toepassing van stopborden. Het aantal ongevallen vermindert bij elk van deze maatregelen significant; zowel voorrangsongevallen als aanrijdingen tussen weggebruikers uit dezelfde richting. De ernst van beide typen ongevallen nam eveneens af.

Bij T-kruispunten gaf het instellen van een voorrang-regeling (voorrang verlenen + stopbord) geen significante reductie van ongevallen, maar wel een niet-significante afname van de ernst.

In een artikel van Frith & Derby (1987) wordt het resultaat van Polus (1985) weersproken. Polus concludeerde (zie § 3.3.1) dat het vervangen van borden 'voorrang verlenen' in stopborden tendeerde naar een toename van het aantal ongevallen met snelverkeer en afname voetgangersongevallen. De auteurs hebben hierover reserves en bevelen verdere studie aan. Zij wijzen op andere onderzoeksresultaten.

In Nieuw-Zeeland zijn op stedelijke voorrangskruispunten veranderingen aangebracht. Borden 'voorrang verlenen' werden vervangen door stopborden. Dit leverde een niet-significante afname van het aantal ongevallen op, hetgeen een indicatie vormde dat borden 'voorrang verlenen' geen voordeel opleveren.

3.3.3. *Amerika: King & Goldblatt (1974)*

In een artikel van G.F King & R.B. Goldblatt (1974) wordt vermeld dat knipperende oranje waarschuwingslichten ter ondersteuning van met stopborden geregelde voorrangskruispunten in Amerikaanse steden een gunstig effect had op de aantallen ongevallen.

3.4. Conclusies uit de literatuurstudie

Algemeen: bijna alle onderzochte literatuur blijkt betrekking te hebben op voorrangswegen en -kruispunten; er is nauwelijks gerapporteerd over de veiligheidseffecten van de toepassing van uitritconstructies.

3.4.1. *Nederland*

In de meeste gevallen hebben aangebrachte veranderingen in de voorrangssituatie een positief effect, hoewel niet alle uitkomsten volledig met elkaar in overeenstemming zijn.

Op viertakskruispunten binnen de bebouwde kom neemt de veiligheid vaak toe na het nemen van een *voorrangmaatregel*.

Ook op T-kruispunten binnen de bebouwde kom neemt de veiligheid toe na het instellen van een voorrangregeling.

In één geval constateert men een duidelijke verkeersveiligheidstoename bij het instellen van een *voorrangsweg*, en weinig toename bij het instellen van een *voorrangskruising*.

Over situaties buiten de bebouwde kom zijn geen duidelijke uitspraken te doen. Het instellen van een voorrangregeling tendeeft soms naar minder ongevallen.

In gevallen waar men de snelheid flink reduceert, zoals bij de toepassing van een stopbord, lijkt een gunstiger effect te worden bereikt. Dat zou kunnen betekenen dat een uitritconstructie, die eveneens tot snelheidsvermindering aanleiding geeft, ook beter zou kunnen scoren.

In één studie is vastgesteld dat de totale aantallen ongevallen sterker afnamen dan de letselongevallen.

3.4.2. *Europa*

- België:

Congruentie tussen wettelijke (voorrang)regeling, hiërarchie (functie) en allure (wegbeeld) op de takken van het kruispunt, resulteert in de minste ongevallen. Bij T-kruisingen wordt ten alle tijde een voorrangregeling aanbevolen.

- Engeland:

Geen ongevallenonderzoek bij T-kruispunten.

- Scandinavië:

Het plaatsen van stopborden ter vervanging van borden 'voorrang verlenen' levert zowel op viertakskruispunten als op T-kruisingen een aanzienlijke vermindering van letselongevallen op respectievelijk 38% en 45%.

Dit onderstreept nog eens de waarde van snelheidsvermindering.

3.4.3. *Andere werelddelen*

- Israël:

Een toename van het regelniveau van de voorrangregeling op een stedelijk kruispunt in de reeks 'geen voorrangregeling'- 'bord voorrang verlenen'- 'stopbord', levert een indicatieve toename van ongevallen met snelverkeer op en minder voetgangersongevallen.

- Nieuw-Zeeland:

De uitkomsten van de Israëlische studie worden door onderzoekers in Nieuw-Zeeland weersproken.

Een toename van het regelniveau van de voorrangregeling op een stedelijk viertakskruispunt in de reeks 'geen voorrangregeling,'-'voorrang verlenen' -'stopbord', geeft juist een aanzienlijke verkeersveiligheidswinst. Op T-kruisingen nam alleen de ernst wat af.

- Amerika:

Plaatsen van knipperende (oranje) waarschuwingslichten ter ondersteuning van een stopbord blijkt in het algemeen een gunstig effect te hebben op het ongevallenpatroon.

3.5. **Eindconclusie**

De algemene tendens van de onderzoeksresultaten uit de literatuur in de verschillende landen is dat een toename van het regelniveau ten aanzien van de voorrang op een kruispunt (in de reeks 'geen voorrangregeling'- 'voorrang verlenen'- stopbord) een toename van de verkeersveiligheid oplevert. Voor een deel is die toename van het regelniveau gekoppeld aan een reductie van het snelheidsniveau.

Uitzondering hierop zijn de studie in Israël en die van de Grontmij in Nederland.

Verder is het duidelijk dat een regeling die beter past in het 'natuurlijk' gedrag over het algemeen ook een positiever resultaat geeft. Daar hoort onder andere bij dat op T-kruisingen een voorrangregeling eerder als vanzelfsprekend wordt ervaren. En in het kader van de toepassing in 'duurzaam-veilig' is het aannemelijk dat de toepassing van de voorrangregeling tussen ongelijkwaardige wegen (erftoegangsweg versus gebiedsontsluitingsweg) beter zal aansluiten bij de verwachtingen dan op een kruising tussen gelijkwaardige wegen.

4. Ongevallenonderzoek op kruispuntlocaties

4.1. Inleiding

In het vorige hoofdstuk zijn de uitkomsten van een literatuurstudie besproken. De uitkomsten zijn zeker belangrijk en bruikbaar, maar het was te verwachten dat daarmee niet op alle vragen een afdoend antwoord gegeven zou kunnen worden. Met name de vraag welke oplossing uit veiligheidsoverwegingen de voorkeur zou verdienen, een voorrangskruising of een uitritconstructie, dient nog nader te worden uitgewerkt.

Het is aannemelijk dat in de afgelopen jaren op een flink aantal kruispunten in Nederland de voorrang werd gewijzigd of een uitritconstructie werd aangelegd.

Deze locaties komen in principe in aanmerking voor een vóór- en nastudie, een onderzoeksmethode die het grote voordeel biedt dat vele andere kenmerken, waaronder de verkeersintensiteiten, meestal niet in belangrijke mate wijzigen.

Anderzijds heeft dergelijk onderzoek het nadeel dat er relatief veel locaties onderzocht moeten worden om tot harde conclusies te komen. En dat geldt des te sterker naarmate er meer ‘stille’ kruispunten, waarop betrekkelijk weinig ongevallen plaatsvinden, in zo’n onderzoek betrokken zijn.

Gelet op de beschikbaarheid van onderzoekslocaties is de ongevallenstudie waarvan dit hoofdstuk verslag doet gericht op de situaties *binnen* de bebouwde kom.

4.2. Doel en opzet van de ongevallenstudie

Zoals in hoofdstuk 1 van deze rapportage al werd opgemerkt, zal het effect van de *uniformering* als zodanig niet uit een ongevallenstudie van deze omvang kunnen worden afgeleid. Het onderzoek is daarom gericht op de effecten van wijziging van de voorrang op relevante kruispunten als zodanig, in de veronderstelling dat een uniforme toepassing daaraan nog een extra positief effect zal toevoegen.

In het onderzoek zijn twee oplossingen betrokken, een kruispunt met voorrangregeling en een uitritconstructie. De verschillen tussen beide oplossingen hebben zowel betrekking op de vormgeving als op de voorrangregeling.

Bij een *voorrangskruising* of -splitsing worden de betreffende borden geplaatst en worden markeringen op het wegdek aangebracht in de vorm van haaletanden. De kruising hoeft in principe niet te worden aangepast, maar in de praktijk gebeurt dit soms wel om het juiste voorrangsgedrag te ondersteunen.

Wanneer het een volledige kruising betreft, dan is het gebruikelijk dat uit beide naderingsrichtingen op de ondergeschikte weg aan het verkeer op de andere weg voorrang moet worden verleend.

Wanneer er een vrijliggend fietspad aanwezig is, zal dit binnen de bebouwde kom meestal meegenomen worden in de voorrang, maar er zijn uitzonderingen, al of niet gecombineerd met een uitgebogen fietspad.

Bij een *uitritconstructie* is er sprake van een daarvoor geschikte vormgeving, waarbij meestal het trottoir doorloopt zodat er ook een hoogte-

verschil bestaat (zie *Uitritten*, C.R.O.W.-publicatie 68, 1993). Borden zijn in principe niet nodig, maar kunnen wel aanwezig zijn als de uitrit samenvalt met een begrenzing van een 'erf' of een 30 km/uur-gebied. Verkeer dat uit een uitrit komt dient al het verkeer op de weg voor te laten gaan, ook de voetgangers.

In tegenstelling tot de voorrangskruising is het bij een viertakskruising mogelijk dat slechts één van de takken van een uitritconstructie is voorzien. De tegenoverliggende tak kan geen enkele voorziening hebben of als voorrangskruising uitgevoerd zijn.

Het doel van dit onderzoek is de gevolgen voor de veiligheid vast te stellen van de toepassing van een voorrangregeling of van een uitritconstructie op relevante kruispunten.

Voor deze studie is een opzet gekozen in de vorm van een voor- en nastudie. Voor dat onderzoek komen in principe kruispunten in aanmerking waar de voorrangregeling werd gewijzigd of een uitritconstructie werd aangebracht (of weer verwijderd).

Om praktische redenen is de periode waarover ongevallengegevens verzameld zijn, beperkt tot de jaren 1989 t/m 1996. In een later stadium is daaraan nog het jaar 1988 toegevoegd.

Om voor elke kruispunt een bruikbare voor- en naperiode te bereiken, is als criterium gesteld dat de wijziging binnen de periode 1991 t/m 1994 zou moeten liggen. Het tijdstip van verandering is zelden nauwkeurig bekend, zodat het gehele jaar waarbinnen de wijziging plaatsvond, voor de vergelijking buiten beschouwing is gelaten.

Bij het onderzoek zijn drie verschillende veranderingen onderscheiden:

- van een ongeregelde kruising naar een voorrangskruising;
- van een ongeregelde kruising naar een uitritconstructie;
- van een voorrangskruising naar een uitritconstructie.

Bij het zoeken naar geschikte locaties is getracht van alle drie typen voldoende kruispunten in het onderzoek te betrekken.

Ook andere wijzigingen zijn in principe mogelijk, bijvoorbeeld in de omgekeerde volgorde, maar deze komen niet of nauwelijks voor.

Het is waarschijnlijk dat het effect van een wijziging van de voorrangregeling mede afhankelijk is van een aantal vormgevings- en verkeersaspecten van de betreffende kruising. Daarom is voor de ongevallensstudie een opzet gekozen waarbij informatie over deze aspecten zo goed mogelijk wordt verzameld en zo mogelijk wordt betrokken in de analyse. Bij het trekken van conclusies zal het meeste gewicht worden gegeven aan die locaties, die overeenkomen met wat in het algemeen op kruispunten tussen erftoegangswegen en gebiedsontsluitingswegen verwacht zou mogen worden.

Voor een juiste beoordeling van de verschillen tussen voor- en naperiode is vergelijking met een algemene trendontwikkeling nodig; daarvoor is gebruik gemaakt van de ontwikkeling van de onveiligheid op alle kruisingen binnen de bebouwde kom.

Voor het verkrijgen van de benodigde informatie is een beroep gedaan op een aantal gemeenten; aan hen is medewerking gevraagd in de vorm van het aangeven van geschikte locaties en het verstrekken van informatie over die kruispunten. Wanneer gemeenten niet over voldoende informatie

beschikken, zou de SWOV door middel van eigen observaties aanvullende gegevens verzamelen.

Ongevallengegevens zijn verstrekt door de hoofdafdeling Basisgegevens van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV/BG), na opgave van de lijst met kruispunten.

4.3. Uitvoering van het onderzoek

4.3.1. Keuze locaties

Bij de aanvang van het onderzoek werd verondersteld dat er dertig à veertig geschikte locaties gevonden zouden worden, waarbij aanvullende observaties beperkt zouden kunnen blijven tot maximaal twaalf kruispunten.

In totaal werden vijftien gemeenten benaderd en gevraagd of er binnen hun gemeente geschikte kruispunten aanwezig zijn. In een aantal gevallen luidde het antwoord nee. Soms gaf men aan dat dergelijke kruispunten wel aanwezig waren, maar dat men geen kans zag medewerking te verlenen, waarvoor uiteenlopende redenen werden opgegeven.

Ook waren er enkele gemeenten met slechts één of enkele relevante kruispunten, wat voor een doelmatige aanpak minder geschikt was.

De reacties op de verzoeken bleven soms lang uit, ook na een herhaald verzoek, en in enkele gevallen kwam er ondanks een toezegging geen enkele reactie.

Uiteindelijk bleven er vier gemeenten over die elk een belangrijk aantal locaties noemden; bij elkaar ging het om ruim 120 kruispunten. Een aantal kruispunten bleek bij nader inzien niet in aanmerking te komen om uiteenlopende redenen, zoals de aanwezigheid van verkeerslichten, een wijzigingsdatum buiten de gestelde periode of het ontbreken van een voorperiode omdat het een nieuwe situatie betrof.

Uiteindelijk bleven er 97 geschikte locaties over, volgens onderstaand overzicht.

Gemeente	Waalwijk	Leiden	Alkmaar	Groningen
Aard wijziging*				
Van g naar V			6	
Van g naar U	5	15	25	
Van V naar U	8	14		
Van W naar V				5
Van W naar U				19
Totaal	13	29	31	24
* Bij de aard van de wijziging betekent: g = geen voorrangregeling V = een voorrangskruising en U = een uitritconstructie W = een kruispunt in een voorrangsweg				

Van de gemeente Groningen is de indeling naar aard van de wijziging pas in een laat stadium ontvangen en toen bleek dat alle betrokken kruispunten ook in de vóórsituatie al een voorrangregeling kenden, doordat ze deel uitmaakten van een voorrangsweg. Dit type wijziging was niet

voorzien bij de opzet van deze studie, maar is volledigheidshalve toch in het onderzoek en de rapportage opgenomen. Ook bleek dat de voorrangswijziging op een aantal kruispunten al vóór 1991 had plaatsgevonden; deze locaties zijn daarom niet in het onderzoek betrokken.

Een volledige lijst van de gekozen locaties met straatnamen is opgenomen in *Bijlage 3*. Aan ieder kruispunt werd een uniek nummer toegekend dat ook in andere overzichten en tabellen is gebruikt om de informatie te kunnen koppelen.

4.3.2. *Gegevens van kruispunten*

Aan de betreffende gemeenten is gevraagd van alle opgegeven kruispunten de volgende gegevens te verstrekken:

Per kruispunt:

- de voorrangsregeling in de oude en de nieuwe situatie;
- datum (jaar) waarin de wijziging plaatsvond;
- etmaalintensiteit autoverkeer (aantal auto's dat kruispunt passeert);
- etmaalintensiteit fietsverkeer (aantal passerende fietsen en bromfietsen).

Per tak:

- aantal rijbanen;
- breedte rijbaan (<6 m, 6-8 m, >8 m);
- is er een druppel of vluchtheuvel aanwezig (uitsluitend bij één rijbaan);
- parallelweg/ventweg aan één of aan twee zijden;
- fietspad of fietsstrook aan één of aan twee zijden;
- type verharding (asfalt of klinkers).

Op de ondergeschikte weg(en):

- voorrangsbord (B6) of stopbord (B7);
- extra waarschuwborden;
- aanwezigheid van 'haaietanden' op het wegdek.

Deze gegevens zijn voor een deel verstrekt, afhankelijk van de informatie die men beschikbaar had. Het toesturen van de informatie ging soms betrekkelijk snel, soms na een aantal weken. In één geval is een groot deel van de informatie pas onlangs ontvangen en is het resterende deel alsnog toegezegd.

Enkele gemeenten stuurden schetsen of tekeningen toe waaruit een deel van de gewenste gegevens afgelezen kon worden. Verkeersintensiteiten bleken lang niet altijd beschikbaar of konden voor ten minste een deel van de kruispunten worden afgeleid uit de resultaten van een telprogramma (Alkmaar).

Voor het verzamelen van aanvullende gegevens van kruispunten, inclusief intensiteiten van auto- en fietsverkeer, werd een *waarnemingsprogramma* uitgevoerd. Als gevolg van het uitblijven van een deel van de informatie kon het meetprogramma niet optimaal worden afgestemd op de nog ontbrekende gegevens.

In totaal werden op 35 kruispunten waarnemingen verricht: in Waalwijk dertien, in Alkmaar en Groningen elk elf. Van de tellingen in Groningen bleek later een aantal niet meer relevant omdat de betreffende kruispunten om verschillende redenen niet in het onderzoek werden betrokken (zie

hierboven). Op twee kruispunten in Waalwijk werd niet geteld, maar kon de intensiteit worden afgeleid uit de tellingen op nabij gelegen kruispunten. Voor deze waarnemingen werd een formulier gebruikt waarop zowel de gegevens van het kruispunt als van steekproeftellingen genoteerd konden worden (zie *Bijlage 4*).

Om binnen de beschikbare tijd een zo groot mogelijk aantal kruispunten te kunnen observeren werd gekozen voor steekproeftellingen van korte duur, meestal een half uur. De uitkomsten zijn daardoor niet erg nauwkeurig, maar wel voldoende om tenminste de intensiteitsklasse van het auto- en fietsverkeer te kunnen vaststellen.

Van de kruispunten waarop waarnemingen werden verricht is om verschillende redenen een achtstal afgefallen, onder andere omdat later bleek dat er enkele nieuwe situaties bij waren.

De meest essentiële gegevens van de kruispunten zijn weergegeven in de *Tabellen 1a t/m 1c* in *Bijlage 1*.

4.3.3. *Ongevallengegevens*

Op basis van de lijst met kruispunten (*Bijlage 3*) zijn door AVV/BG via de bijbehorende knoopnummers de ongevallengegevens verstrekt over de jaren 1989 t/m 1995 en over 1996, voor zover beschikbaar.

Bij een eerste verkenning van de geleverde informatie ontstond de indruk dat de gegevens van een beperkt aantal kruispunten niet volledig waren. Door AVV/BG zijn de ontbrekende gegevens van de betreffende kruispunten opgespoord en toegestuurd.

Na verwerking van de gegevens bleek dat de aantallen ongevallen in dit onderzoek niet altijd voldoende waren om tot bruikbare conclusies te komen. Door de opdrachtgever is toen aan AVV/BG gevraagd van de onderzoekslocaties alsnog de ongevallengegevens van de jaren 1986 t/m 1988 te leveren. Dit bleek uitsluitend mogelijk voor de gegevens van het jaar 1988; na levering daarvan is de vergelijking van voor- en naperiode daarmee uitgebreid.

Voor vergelijking met de algemene trendontwikkeling zijn de landelijke gegevens van verkeersslachtoffers over de jaren 1988 t/m 1996 verzameld (*Tabel 2, Bijlage 1*).

4.3.4. *Bewerking gegevens*

De geselecteerde kruispunten zijn verdeeld naar type maatregel, gelet op de voorrangsregeling in voor- en nasituatie, en naar gemeente. In een viertal tabellen, gegroepeerd naar type maatregel, is van de kruispunten een aantal gegevens opgenomen zoals het jaar van wijziging en de daaruit afgeleide duur van de voor- en naperiode en de VOR-locatienummers (knoopnummers). Verder zijn de aantallen geregistreerde ongevallen vermeld, inclusief de UMS-ongevallen, en de aantallen slachtoffers, beide in voor- en naperiode. Voor de volledigheid zijn ook de aantallen in het jaar van de wijziging opgenomen, maar deze aantallen zijn verder buiten beschouwing gebleven (zie *Tabellen 3 t/m 6, Bijlage 1*).

Per maatregel en per gemeente zijn de uitkomsten gesommeerd en werden de totale aantallen ongevallen en slachtoffers gerelateerd aan de totalen van de aantallen jaren in voor- en naperiode.

In *Tabel 7 (Bijlage 1)* zijn de (per maatregel en per gemeente) gesommeerde uitkomsten samengevat en gesommeerd per maatregel, waardoor een directe vergelijking tussen de maatregelen mogelijk is.

4.4. Analyse resultaten

In de *Tabellen 3 t/m 6 (Bijlage 1)* valt direct op dat er een grote spreiding optreedt tussen de aantallen ongevallen en slachtoffers per kruispunt. De aantallen ongevallen per kruispunt in negen jaar variëren tussen 0 en 43, de aantallen slachtoffers tussen 0 en 14. Een belangrijk deel van die spreiding is toe te schrijven aan de verkeersintensiteiten. Een voorbeeld daarvan is weergegeven in de afbeelding die is opgenomen als *Bijlage 2*, waarin de aantallen ongevallen op de kruispunten in Leiden zijn afgezet tegen de intensiteit van het autoverkeer. De intensiteit blijkt dan zeker niet alle variatie te verklaren. Enkele extremen, zoals 0 ongevallen bij relatief hoge intensiteiten, blijken het gevolg van afsluitingen van zijwegen voor autoverkeer. Om die reden zijn twee kruispunten uit het werkbestand verwijderd.

Een nadeel van deze grote spreiding is wel dat in een verzameling kruispunten één of enkele kruispunten met grote aantallen ongevallen, de uitkomsten van de gehele verzameling kunnen domineren.

De uitkomsten van deze vergelijkingen hebben betrekking op de onderzochte kruispunten. Het zal slechts mogelijk zijn daaraan algemeen-geldende conclusies te verbinden wanneer er voldoende kruispunten, verdeeld over een aantal gemeenten in de vergelijking betrokken kunnen worden. In veel gevallen kon aan deze eis nauwelijks of in het geheel niet worden voldaan.

4.4.1. *Kruispunt zonder regeling vervangen door uitrit*

In Leiden is het aantal ongevallen per jaar afgenomen, van 0,75 naar 0,45; in Waalwijk en Alkmaar daarentegen is een lichte toename waarneembaar (*Tabel 3, Bijlage 1*). Gezien de geringe aantallen in Waalwijk en de geringe toename in Alkmaar is de betekenis van laatstgenoemde verschillen niet erg groot.

Bij de aantallen slachtoffers per jaar zien we bijna eenzelfde patroon, ruim een halvering in Leiden en een toename in Waalwijk en geen verandering in Alkmaar. Maar hierbij gaat het om nog geringere aantallen.

Door deze tegenstrijdigheden in de uitkomsten was het te verwachten dat het totaal-resultaat voor deze maatregel niet uitgesproken positief of negatief zou zijn. Maar als gevolg van de positieve resultaten in Leiden blijkt het totaal toch ook een gunstig resultaat te vertonen, zoals weergegeven in het eerste deel van *Tabel 7, Bijlage 1*. De aantallen ongevallen en de aantallen slachtoffers per jaar zijn gemiddeld afgenomen met 22% respectievelijk 24%.

Voor de vergelijkingen met de trendmatige ontwikkeling van de aantallen slachtoffers op kruisingen binnen de bebouwde kom is, gelet op de aantallen jaren vóór en na, gerekend met 1988 t/m 1991 als voorperiode en 1994 t/m 1996 als naperiode.

De gegevens uit *Tabel 2, Bijlage 1* laten zien dat tussen de perioden 'voor' en 'na' een reductie van ruim 6% is opgetreden. Deze reductie heeft een vrij geringe invloed op de conclusies met betrekking tot deze maatregel: het resulterende effect blijft positief.

Bij deze vergelijking waren 44 kruispunten betrokken, verdeeld over drie gemeenten. Aan de uitkomsten mag met enige voorzichtigheid een meer algemene betekenis worden gehecht.

4.4.2. *Voorrangskruising vervangen door uitrit*

In Leiden is het aantal ongevallen per jaar met circa 14% afgenomen, terwijl in Waalwijk een geringe toename optrad (*Tabel 4, Bijlage 1*). Het aantal slachtoffers daarentegen is in beide gemeenten merkbaar gegroeid en ondanks de geringe aantallen lijkt die groei niet geheel zonder betekenis. Het ziet er naar uit dat de ernst van de ongevallen gemiddeld is toegenomen.

En vanzelfsprekend worden deze resultaten ook gevonden bij samenvoeging van de uitkomsten voor beide gemeenten (*Tabel 7, Bijlage 1*). Op de hier onderzochte locaties heeft de vervanging van een voorrangskruising door een uitritconstructie gunstige gevolgen voor de aantallen ongevallen, maar zeker niet voor de aantallen slachtoffers.

Kijken we naar de trendontwikkeling, dan zal in dit geval met een voorperiode van 1988 t/m 1990 en een naperiode van 1993 t/m 1996 gerekend moeten worden. De aantallen slachtoffers op kruisingen binnen de bebouwde kom zijn in die tijd met bijna 9% gedaald (*Tabel 2, Bijlage 1*). Dat betekent dat daardoor de resultaten met betrekking tot de slachtoffers nog wat negatiever worden.

Deze vergelijking betreft 21 kruispunten in twee gemeenten. Die aantallen zijn in feite te gering om algemene conclusies aan te verbinden. Maar het is wel een aanwijzing die niet zonder meer genegeerd mag worden, tot het moment waarop er meer informatie is verzameld waarop wel algemene conclusies gebaseerd kunnen worden.

4.4.3. *Kruispunt zonder regeling vervangen door voorrangskruising*

Voor deze vergelijking is slechts een zestal kruispunten uit één gemeente beschikbaar (*Tabel 5, Bijlage 1*). Algemene conclusies zijn in dit geval zeker niet mogelijk.

De uitkomsten stemmen niet optimistisch: zowel de aantallen ongevallen als de aantallen slachtoffers per jaar zijn toegenomen. De aantallen zijn betrekkelijk gering en de verschillen hebben daardoor niet zo veel betekenis.

Voor de trendvergelijking komen in dit geval de perioden 1988 t/m 1992 en 1994 t/m 1996 in aanmerking. De ontwikkeling vertoont in dat geval - een daling van 5%. Een dergelijk klein percentage is van geringe invloed op de geconstateerde verschillen.

Verder blijken deze uitkomsten niet goed te passen in de eerder genoemde resultaten. De eerste maatregel laat een licht positief verschil zien tussen geen regeling en een uitrit. De tweede zou aantonen dat een voorrangregeling gunstiger is dan een uitritconstructie waar het aantal slachtoffers betreft. Combinatie van deze uitkomsten levert de verwachting op dat voor de aantallen slachtoffers een voorrangskruising ook positiever is dan geen regeling. De uitkomst van *Tabel 5* wijst op het tegengestelde. Dit bevestigt het vermoeden dat uit de resultaten van deze vergelijking geen algemene conclusies getrokken kunnen worden.

In deze verzameling is één kruispunt aanwezig waarop 35 van de in totaal 59 ongevallen tijdens voor- en naperiode plaats vonden (kruispunt nr. 82). Dit kruispunt blijkt zo dominant dat daarmee de richting van de ontwikkeling wordt bepaald. Het betreft een zeer drukke T-kruising met langs de doorgaande weg een vrijliggend fietspad aan de kant van de zijtak, waarop (brom)fietsverkeer in twee richtingen plaatsvindt. De intensiteit op dit kruispunt is de afgelopen jaren wellicht ook nog gestegen als gevolg van het vestigen van nieuwe bedrijven in de directe omgeving (informatie van de gemeente Alkmaar).

Ook de intensiteit op de zijtak, meer dan 10.000 voertuigen per etmaal, is belangrijk hoger dan op erftoegangswegen mag worden verwacht. Zouden we om die redenen dit kruispunt buiten beschouwing laten, dan blijkt dat zowel de aantallen ongevallen als de aantallen slachtoffers per jaar afgenomen zijn (tweede deel van *Tabel 5*). Maar ook dan mag aan de uitkomsten geen algemene betekenis worden gehecht, ook al zijn ze nu wel in overeenstemming met de eerder besproken resultaten van andere maatregelen.

Behalve bij kruispunt 82 is ook de ontwikkeling op kruispunt 83 opvallend, maar nu in gunstige zin. Zowel het aantal ongevallen als het aantal slachtoffers is drastisch gedaald. In dit geval betreft het een kruispunt met veel lagere intensiteiten, ruim 3000 auto's per etmaal. Het is een viertakskruising met aan één zijde een voorrangregeling en aan de tegenoverliggende kant een uitritconstructie. Vermoedelijk is aan één zijde van de belangrijkste weg een fietsstrook aanwezig. In dit verband is het interessant de ongevallen op beide kruispunten eens nader te bekijken. In *Tabel 8*, *Bijlage 1* zijn de bij deze ongevallen betrokken verkeersdeelnemers en slachtoffers voor beide kruispunten vergeleken.

Op kruispunt 82 is de toename van de aantallen betrokkenen geheel voor rekening gekomen van bestelauto's en fietsers. Het eerstgenoemde kan met de toename van bedrijven in de omgeving te maken hebben, het tweede is wellicht het gevolg van de gekozen oplossing voor fietsers. De vijf slachtoffers in de naperiode waren ook allen (brom)fietsers.

Op kruispunt 83 waren vooral personenauto's bij aanrijdingen betrokken, maar in de naperiode nauwelijks meer. Slachtoffers in de voorperiode waren inzittenden van personenauto's (4) en fietsers (2).

Bij vergelijking van deze beide extremen rijst het vermoeden dat het effect van de maatregel in belangrijke mate kan worden bepaald door de uitvoering en vormgeving van het kruispunt en wellicht ook door de verkeersintensiteiten.

4.4.4. *Kruispunt in voorrangsweg vervangen door voorrangskruising*

Op deze vijf kruisingen in Groningen blijkt deze wijziging een positief effect te hebben (*Tabel 6*, eerste deel). Zowel de aantallen ongevallen als de aantallen slachtoffers zijn gehalveerd. Het betreft in dit geval vrij drukke kruispunten met zeer veel fietsverkeer.

Op basis van de uitkomsten van slechts vijf locaties in één gemeente, waar bovendien de fietsintensiteiten zeer hoog zijn, kunnen geen algemene conclusies worden getrokken.

4.4.5. *Kruispunt in voorrangsweg vervangen door uitritconstructie*

Op de negentien kruispunten van dit maatregeltipe, eveneens in Groningen, is een lichte verbetering opgetreden in de aantallen ongevallen

(- 7%) en aantallen slachtoffers (- 5%), zie tweede deel van *Tabel 6*. Bij een algemene trendverbetering van circa 6% voor de slachtoffers op kruisingen binnen de bebouwde kom, is het netto resultaat ongeveer neutraal.

Het ziet er niet naar uit dat in dit geval de vervanging van een voorrangsweg door kruispunten met uitritconstructies op drukke wegen tot een verbetering van de veiligheid leidt.

En hoewel het aantal locaties niet erg klein is, en dat geldt ook voor de aantallen ongevallen en slachtoffers, is het niet verantwoord hieraan algemene conclusies te verbinden. Wel kan het resultaat als een belangrijke aanwijzing worden opgevat.

4.4.6. *Samenvatting*

De resultaten en de daaruit getrokken conclusies hebben steeds betrekking op de onderzochte locaties. Slechts in één geval, de vervanging van een kruispunt zonder regeling door een uitritconstructie, is er een redelijk aantal kruispunten in verscheidene gemeenten, zodat de conclusies ook een meer algemene betekenis krijgen. In alle andere gevallen is er slechts sprake van aanwijzingen of zelfs twijfel.

Beoordeeld naar de aantallen ongevallen lijkt zowel de vervanging van een voorrangskruising als een kruispunt zonder regeling door een uitritconstructie een positief resultaat op te leveren. Kijken we naar de aantallen slachtoffers dan zijn de uitkomsten in het eerstgenoemde geval negatief, in het andere geval positief.

Het is mogelijk dat het instellen van een voorrangskruising een positief resultaat oplevert voor zowel aantallen ongevallen als slachtoffers mits de kruising en de inrichting aan bepaalde eisen voldoen ten aanzien van onder meer de oplossing voor het fietsverkeer.

Op een aantal drukke kruisingen met veel fietsverkeer is een voorrangskruising een veiliger oplossing gebleken dan een voorrangsweg.

Vervanging van een voorrangsweg door uitritconstructies op een aantal andere locaties heeft daarentegen niet tot meetbare verbetering geleid.

4.5. **Discussie en conclusies**

4.5.1. *De uitvoering van het onderzoek*

Bij dit onderzoek is een deel van de informatie over de kenmerken van en intensiteiten op kruispunten verkregen via de betrokken wegbeheerders. Voor het resterende deel zijn eigen waarnemingen uitgevoerd. Deze gecombineerde aanpak blijkt nogal tijdrovend en doet soms wat afbreuk aan de vergelijkbaarheid van de verschillende gegevens. De hiermee opgedane ervaring leidt tot de aanbeveling bij soortgelijk onderzoek de methode voor het verkrijgen van de benodigde informatie zorgvuldig te overwegen.

Een tweede aandachtspunt betreft de aantallen locaties die voor een goed onderzoek zijn vereist. Hoewel in dit onderzoek het aantal groter was dan aanvankelijk werd voorzien, zijn de aantallen ongevallen en slachtoffers per maatregel betrekkelijk gering en is de spreiding van de locaties niet altijd voldoende. De geringe aantallen ongevallen zijn mede het gevolg van het feit dat het in dit onderzoek vaak om stillere kruisingen gaat waar betrekkelijk weinig ongevallen plaatsvinden.

Geringe aantallen ongevallen en slachtoffers maken het ook moeilijk een nadere analyse op de gegevens uit te voeren teneinde de invloed van bepaalde variabelen vast te kunnen stellen. En zeker wanneer de uitkomsten niet alle in eenzelfde richting wijzen ontstaat er behoefte aan een nadere analyse.

4.5.2. *De resultaten*

Een vluchtige indruk van de uitkomsten leidt wellicht tot de conclusie dat het niet zo veel uitmaakt voor de veiligheid indien op kruisingen een voorrangregeling wordt ingesteld of een uitritconstructie wordt aangelegd - of dat dit zelfs negatieve gevolgen kan hebben. Een uitzondering vormt de vervanging van een vrij drukke voorrangsweg met veel fietsverkeer door voorrangskruisingen.

Maar bij nadere beschouwing blijkt dat er toch locaties te vinden zijn waar wel degelijk een positief resultaat is geboekt. Er zal een uitgebreider onderzoek nodig zijn om tot meer algemeen geldige conclusies te komen en voldoende exact vast te stellen aan welke eisen een kruispunt zal moeten voldoen om positieve resultaten te bereiken. Op basis van deze beperkte resultaten zou niet zonder meer aan de uitritconstructie de voorrang gegeven moet worden omdat dit tot een ernstiger soort ongevallen aanleiding kan geven.

4.5.3. *Conclusies*

Met de tot nu toe beschikbare resultaten zijn voor de verschillende maatregelen op de betreffende locaties wat wisselende resultaten gevonden. De betrouwbaarheid van de uitkomsten wordt in negatieve zin beïnvloed door de sterke spreiding in de uitkomsten per kruising, de betrekkelijk geringe aantallen geregistreerde ongevallen en slachtoffers. De algemene geldigheid van conclusies wordt bovendien nog beperkt door de geringe spreiding over verscheidene gemeenten.

Toepassing van een uitritconstructie lijkt een positief effect te hebben, zowel op aantallen ongevallen als op slachtoffers.

Bij de toepassing van een voorrangskruising zullen onveilige oplossingen voor het fietsverkeer en misschien ook zeer hoge verkeersintensiteiten vermeden moeten worden.

Er is een aanwijzing dat een voorrangregeling wat gunstiger is voor de veiligheid dan een uitritconstructie, voor zover beoordeeld op de aantallen slachtoffers.

5. Conclusies en aanbevelingen

5.1. Conclusies

Wanneer de resultaten van de literatuurstudie en van het ongevallenonderzoek worden samengenomen, dan kunnen we daaruit de volgende conclusies trekken.

- Een toename van het ‘regelniveau’, zoals vervanging van geen regeling door een voorrangskruising, heeft in het algemeen een positief effect voor de veiligheid. Plaatsen van een stopbord werkt nog positiever. Het positieve effect dat in een gemeente is bereikt bij de vervanging van een voorrangsweg door voorrangskruisingen, het betrof hier drukke wegen met zeer veel fietsverkeer, zou in overeenstemming met het voorgaande kunnen zijn.
- Het aanbrengen van een uitritconstructie op kruispunten zonder regeling heeft geleid tot een verbetering van de veiligheid, zowel in aantallen ongevallen als in aantallen slachtoffers.
- De instelling van een voorrangsregeling scoort positiever naarmate deze beter aansluit bij de situatie, zoals bij een T-kruising, en de rangordening van de wegen. Bij de toekomstige aansluitingen van erftoegangswegen op gebiedsontsluitingswegen zijn deze gunstige omstandigheden in het algemeen aanwezig, zodat daar zeker een positief resultaat mag worden verwacht. Bij zeer hoge intensiteiten is voorzichtigheid geboden en kan een andere kruispuntoplossing wellicht de voorkeur verdienen.
- De *uniformering* zelf zal ook een positieve bijdrage leveren, maar de grootte daarvan is niet bekend en volgt ook niet uit deze studie.

5.2. Aanbevelingen

De uitkomsten van dit onderzoek zijn niet in alle opzichten bevredigend, met name door het gemis aan voldoende gegevens, waardoor de onzekerheid in de uitkomsten groter is dan gewenst en algemeen geldige conclusies zelden getrokken kunnen worden. Dit geeft aanleiding tot de volgende aanbevelingen.

- Het verdient aanbeveling de ongevallenstudie op uitgebreider schaal en met systematisch verzamelde gegevens te herhalen, waardoor een exacter beeld van de veiligheid van verschillende regelingen kan worden verkregen.
- Het is aan te bevelen bij de keuze voor uitritconstructies rekening te houden met de mogelijkheid dat deze oplossing wat minder positieve gevolgen heeft voor de veiligheid dan de toepassing van een voorrangskruising.

Literatuur

C.R.O.W (1991). *Voorrangsregelingen; Aanbevelingen voor het nemen van voorrangsmaatregelen*. Publikatie no. 47. Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechiek C.R.O.W, Ede.

Dijkstra, A. (1991). *Hoe veilig zijn kruispunten in de bebouwde kom voor fietsers en voor bromfietsers? Eerste tussenrapportage van het project 'Veilige infrastructuur voor fietsers en bromfietsers'*. R-91-19. SWOV, Leidschendam.

Faulkner, C.R. (1979). *Alternative priority markings for safety at suburban T-junctions*. TRRL, Crowthorne, Berkshire.

Frith, W.J. & Derby, N.M. (1987). *Intersection control bij stop and give way sign- the conclusions of Polus*. In: Accident Analysis and Prevention 19. Ministry of Transport, Wellington, New Zealand.

Frith, W.J. & Harte, D.S. (1985). *The Safety implications of some control changes at urban intersections*. In: Accident Analysis & Prevention 18. Ministry of Transport, Wellington, New Zealand.

Gemeente 's-Gravenhage (1986). *Verkeersveiligheidsplan 1986*. Werkgroep Verkeersveiligheid (W.V.V.) gemeente 's-Gravenhage.

Gemeente 's-Gravenhage (1992). *Verkeersveiligheidsplan 1992-1994*. Werkgroep Verkeersveiligheid (W.V.V.) gemeente 's-Gravenhage.

Grontmij (1985). *SVT-werkgroep Voorrangsregelingen; Onderzoek naar de beschikbaarheid van gegevens op kruispunten waar voorrangsmaatregelen zijn genomen*. De Bilt, Grontmij n.v., Afdeling Verkeer en Wegen. [niet openbaar].

Grontmij (1985). *Effecten van voorrangsmaatregelen op kruispunten te Woudenberg, Oosterhout en Leeuwarden*. De Bilt, Grontmij.

Homan, W. & Papendrecht, J.H. (1983). *Effect van voorrangsregeling op rijsnelheden en oversteekgedrag*. In: Verkeerskunde 34, nr. 6, p. 305-310.

Johannessen, S. (1983). *Co-ordinated Traffic Safety studies in the nordic countries; Experiences from the 'Emma' project*. Norwegian Institute of Technology.

King, G.F. & Goldblatt, R.B. (1974). *Relationship of accident patterns to type of intersection control*. KLD associates Inc., New York.

Noordzij, P.C. (1988). *Voorrang op kruispunten en de veiligheid van langzaam verkeer*. Werkgroep Veiligheid, Rijksuniversiteit Leiden & SWOV. R-88/22.

Polus, A. (1985). *Driver behaviour and accident records at unsignalized urban intersections*. In: Accident, Analysis & Prevention 17. Departement of Civil Engineering & Transport Research Institute, Technion-Israel Institute of Technology, Haifa, Israël.

Vandewinckele, J.P. (1995). *Aanbevelingen en richtlijnen voor het bepalen van de voorrangregeling op kruispunten*. In: Verkeersspecialist, februari 1995.

Bijlage 1 t/m 4

1. *Tabellen 1 t/m 8*
2. *Afbeelding: aantal ongevallen als functie van de intensiteit*
3. *Lijst van gekozen locaties met straatnamen*
4. *Waarnemingsformulier*

Bijlage 1 Tabellen 1 t/m 8

Nr.	Gemeente	Was	Is	Jaar	Aantal takken	Toelichting	Etmaalintensiteit		Bron
							Auto	Fiets	
77	Alkmaar	nieuw	V	1991	4	Florijnstraat	5032	1240	geteld
78	Alkmaar	nieuw	V	1991	4	De Biestraat	5875	460	geteld
79	Alkmaar	nieuw	V	1992	3		8784	616	geteld
80	Alkmaar	g	V	1993	3+	1 tak alleen fiets	11720	4182	geteld
81	Alkmaar	g	V	1993	3		3760	1734	geteld
82	Alkmaar	g	V	1992	3		22800	4640	geteld
83	Alkmaar	g	V/U	1993	4	overzijde uitrit	3125	760	geteld
84	Alkmaar	g	V	1993	3		6920	1768	geteld
85	Alkmaar	g	V	1993	3		7304	1944	geteld
86	Alkmaar	g	U	1991	3		8300		gem.
87	Alkmaar	g	U	1991	3		8300		gem.
88	Alkmaar	g	U	1991	3		8300		gem.
89	Alkmaar	g	U	1993	3		3800		gem.
90	Alkmaar	g	U	1993	3		3800		gem.
91	Alkmaar	g	U	1993	3		3800		gem.
92	Alkmaar	g	U	1994	3		2600		gem.
93	Alkmaar	g	U	1994	3		2600		gem.
94	Alkmaar	g	U	1994	3		2600		gem.
95	Alkmaar	g	U	1994	3		2600		gem.
96	Alkmaar	g	U	1994	3		2600		gem.
97	Alkmaar	g	U	1994	3		2600		gem.
98	Alkmaar	g	U	1994	3		2600		gem.
99	Alkmaar	g	U	1994	3		2600		gem.
100	Alkmaar	g	U	1994	3 (4)		2600		gem.
101	Alkmaar	g	U	1994	3		6600		gem.
102	Alkmaar	g	U	1994	4		7000		gem.
103	Alkmaar	g	U	1994	4		3200		gem.
104	Alkmaar	g	U	1994	3		2900		gem.
105	Alkmaar	g	U	1994	4		3000		gem.
106	Alkmaar	g	U	1993	3		1450		gem.
107	Alkmaar	g	U	1993	3		1600		gem.
108	Alkmaar	g	U	1993	3		1450		gem.
109	Alkmaar	g	U	1993	3		1450		gem.
110	Alkmaar	g	U	1993	3+		1450		gem.

Toelichting: g = geen voorrangsregeling
V = voorrangsregeling
U = uitritconstructie

Tabel 1a. *Kruispunten en aansluitingen ten behoeve van het onderzoek Uniformering Voorrangsregelingen.*

Nr.	Gemeente	Was	Is	Jaar	Aantal takken	Toelichting	Eemaalintensiteit		Bron
							Auto	Fiets	
1	Leiden	g	U	2e helft 1992	4	30 km/uur, eenri. naar	8000	3500	gem.
2	Leiden	g	U	2e helft 1992	4	30 km/uur, eenri. van	8000	6000	gem.
3	Leiden	g	U	2e helft 1992	4	30 km/uur, geen auto's	8000	3500	gem.
4	Leiden	g	U	2e helft 1992	4	30 km/uur-zone	8000	3500	gem.
5	Leiden	g	U	2e helft 1992	4	30 km/uur, eenri. naar	8000	4000	gem.
6	Leiden	g	U	2e helft 1992	4	30 km/uur, eenri. van	8000	3500	gem.
7	Leiden	V	U	2e helft 1992	3	30 km/uur, geen auto's	15000	6200	gem.
8	Leiden	V	U	2e helft 1992	4	30 km/uur-zone	20000	8000	gem.
9	Leiden	V	U	2e helft 1992	4	30 km/uur, eenri. naar?	17000	9000	gem.
10	Leiden	V	U	2e helft 1992	3	30 km/uur-zone	15300	6200	gem.
11	Leiden	V	U	2e helft 1992	4	30 km/uur-zone	15500	6500	gem.
12	Leiden	V	U	2e helft 1992	4	30 km/uur-zone	15500	6500	gem.
13	Leiden	V	U	1991	3		15500	10000	gem.
14	Leiden	V	U	1991	3 (4)		16000	6000	gem.
15	Leiden	V	U	1e helft 1993	3	30 km/uur-zone	14000	3200	gem.
16	Leiden	V	U	1e helft 1993	4	30 km/uur-zone	18000	2000	gem.
17	Leiden	g	U	1991	3		5300	1100	gem.
18	Leiden	g	U	1991	3		5300	1100	gem.
19	Leiden	V	U	1992	3		9000	1500	gem.
20	Leiden	g	U	1994	3		700	1200	gem.
21	Leiden	g	U	1994	3		700	1200	gem.
22	Leiden	g	U	1994	3		700	1200	gem.
23	Leiden	g	U	1994	3		700	1200	gem.
24	Leiden	g	U	1994	3		700	1200	gem.
25	Leiden	g	U	1994	3		700	1500	gem.
26	Leiden	g	U	1994	3		700	1200	gem.
27	Leiden	V	U	1991	4		12500	1200	gem.
28	Leiden	V	U	1993	4		12500	1200	gem.
29	Leiden	V	U	1994	3		12200	1100	gem.
30	Waalwijk	V	U	eind 1991	4	30 km/uur-zone	9950	2600	geteld
31	Waalwijk	V	U	eind 1991	3	30 km/uur-zone	8126	1794	geteld
32	Waalwijk	V	U	eind 1991	3	30 km/uur-zone	7480	1428	geteld
33	Waalwijk	V	U	eind 1991	3	30 km/uur-zone	7600	960	geteld
34	Waalwijk	V	U	eind 1991	3	30 km/uur-zone	8008	1160	geteld
35	Waalwijk	V	U	eind 1991	3	30 km/uur-zone, eenri.	9280	920	geteld
36	Waalwijk	V	U	eind 1991	3	30 km/uur-zone	12080	953	geteld
37	Waalwijk	V	U	eind 1991	3	30 km/uur-zone	14880	986	geteld
38	Waalwijk	g	U	eind 1991	3	30 km/uur-zone	1720	308	geteld
39	Waalwijk	g	U	eind 1991	3	30 km/uur-zone	1980	542	geteld
40	Waalwijk	g	U	eind 1991	3	30 km/uur-zone	2240	775	geteld
41	Waalwijk	g	U/V	eind 1991	4	30 km/uur-zone	2040	1020	geteld
42	Waalwijk	g	U	eind 1991	3	30 km/uur-zone	1190	300	geteld

Toelichting: g = geen voorrangsregeling
V = voorrangsregeling
U = uitritconstructie

Tabel 1b. *Kruispunten en aansluitingen ten behoeve van het onderzoek Uniformering Voorrangsregelingen.*

Nr.	Gemeente	Was	Is	Jaar	Aantal takken	Toelichting	Etmaalintensiteit		Bron
							Auto	Fiets	
43	Groningen	W	U	1992	4	int. uitsl. hoofdweg	17400		gem.
44	Groningen	W	U	1992	4	int. uitsl. hoofdweg	17400		gem.
45	Groningen	W	U	1992	4	int. uitsl. hoofdweg	17400		gem.
46	Groningen	W	U	1992	3	int. uitsl. hoofdweg	17400		gem.
48	Groningen	W	U	1993	4				
49	Groningen	W	U	1993	4				
50	Groningen	W	U	1993	4				
51	Groningen	W	U	1993	3				
53	Groningen	W	U	1993	3				
55	Groningen	W	V	1993	3		15400	9980	geteld
56	Groningen	W	U	1994	3				
57	Groningen	W	V	1994	3		11820	5550	geteld
58	Groningen	W	V	1993	3		10910	9370	geteld
59	Groningen	W	U	1993	3	int. uitsl. hoofdweg	8600		gem.
67	Groningen	W	V	1992	4		12060	8020	geteld
68	Groningen	W	V	1992	4		10460	9380	geteld
69	Groningen	W	U	1992	4		11340	6650	geteld
70	Groningen	W	U	1992	4				
71	Groningen	W	U	1992	3				
72	Groningen	W	U	1992	3				
73	Groningen	W	U	1992	4				
74	Groningen	W	U	1992	3				
75	Groningen	W	U	1992	3				
76	Groningen	W	U	1992	3				

Toelichting: W = voorrangsweg
V = voorangsregeling
U = uitritconstructie

Tabel 1c. *Kruispunten en aansluitingen ten behoeve van het onderzoek Uniformering Voorangsregelingen.*

Jaar	Totaal	Ernst dood	Ziekenhuis	Overige	Op kruispunt bibeko
1988	49347	1366	13644	34337	19578
1989	51809	1456	13660	36693	20368
1990	53240	1376	13657	38207	20724
1991	48559	1281	12020	35258	18595
1992	49361	1285	11654	36422	18548
1993	48990	1252	11562	36176	18283
1994	50513	1298	11735	37480	18551
1995	52045	1334	11688	39023	18900
1996	50163	1180	11966	37017	18184

Bron: BIS-V: VOR

Tabel 2. *Ontwikkeling aantallen slachtoffers naar ernst en naar situatie.*

Kruisp.nr.	Plaats	Jaar	Jaren		VOR locatie-nummer	Ongevallen			Slachtoffers		
			voor	na		voor	tijd.	na	voor	tijd.	na
1	Leiden	1992	4	4	188327033	23	0	6	4	0	2
2	Leiden	1992	4	4	188327034/67	4	1	6	1	0	1
4	Leiden	1992	4	4	188327047	6	1	4	0	0	1
5	Leiden	1992	4	4	188327030	5	1	4	1	0	0
6	Leiden	1992	4	4	188327031	0	1	0	0	0	0
17	Leiden	1991	3	5	190332259/60	0	0	0	0	0	0
18	Leiden	1991	3	5	190332288	0	0	0	0	0	0
20	Leiden	1994	6	2	188329040	1	0	0	0	0	0
21	Leiden	1994	6	2	188329041/42	0	0	0	0	0	0
22	Leiden	1994	6	2	188329043	3	1	0	1	0	0
23	Leiden	1994	6	2	188329044	2	0	0	2	0	0
24	Leiden	1994	6	2	189329032	1	0	0	1	0	0
25	Leiden	1994	6	2	189329033	3	0	0	1	0	0
26	Leiden	1994	6	2	189329034	3	0	0	3	0	0
samen			68	44		51	5	20	14	0	4
	<i>Leiden</i>				<i>per jaar:</i>	<i>0,75</i>		<i>0,45</i>	<i>0,21</i>		<i>0,09</i>
38	Waalwijk	1991	3	5	268220045	0	0	0	0	0	0
39	Waalwijk	1991	3	5	268220046/75	0	0	0	0	0	0
40	Waalwijk	1991	3	5	268220049	0	0	1	0	0	1
41	Waalwijk	1991	3	5	268220050	1	0	0	0	0	0
42	Waalwijk	1991	3	5	268221013	0	0	2	0	0	1
samen			15	25		1	0	3	0	0	2
	<i>Waalwijk</i>				<i>per jaar:</i>	<i>0,07</i>		<i>0,12</i>	-		<i>0,08</i>
86	Alkmaar	1991	3	5	223435009/47	8	0	4	2	0	0
87	Alkmaar	1991	3	5	223434007/39	6	4	5	0	0	1
88	Alkmaar	1991	3	5	223434012/40	8	0	7	1	0	2
89	Alkmaar	1993	5	3	223434046	0	0	0	0	0	0
90	Alkmaar	1993	5	3	223434055	0	0	0	0	0	0
91	Alkmaar	1993	5	3	223434021/60	3	0	1	2	0	0
92	Alkmaar	1994	6	2	224435074	0	0	0	0	0	0
93	Alkmaar	1994	6	2	224435077	0	0	0	0	0	0
94	Alkmaar	1994	6	2	224435082	0	0	0	0	0	0
95	Alkmaar	1994	6	2	222434071	0	0	0	0	0	0
96	Alkmaar	1994	6	2	222434069	0	0	0	0	0	0
97	Alkmaar	1994	6	2	222434063	0	0	0	0	0	0
98	Alkmaar	1994	6	2	222434061	0	0	0	0	0	0
99	Alkmaar	1994	6	2	222434057	0	0	0	0	0	0
100	Alkmaar	1994	6	2	222434054	0	0	0	0	0	0
101	Alkmaar	1994	6	2	220433013	1	0	0	0	0	0
102	Alkmaar	1994	6	2	220433027	2	0	2	1	0	2
103	Alkmaar	1994	6	2	220433042	4	1	1	2	0	0
104	Alkmaar	1994	6	2	220433046	1	1	0	0	0	0
105	Alkmaar	1994	6	2	220433053	5	0	2	1	0	0
106	Alkmaar	1993	5	3	219432024	0	0	0	0	0	0
107	Alkmaar	1993	5	3	219432019	0	0	0	0	0	0
108	Alkmaar	1993	5	3	219431040	1	0	0	0	0	0
109	Alkmaar	1993	5	3	219431033	0	0	0	0	0	0
110	Alkmaar	1993	5	3	219431032	1	0	0	0	0	0
samen			133	67		40	6	22	9	0	5
	<i>Alkmaar</i>				<i>per jaar:</i>	<i>0,30</i>		<i>0,33</i>	<i>0,07</i>		<i>0,07</i>

Tabel 3. *Kruispunt zonder regeling vervangen door uitrit.*

kruisp.nr.	plaats	jaar	jaren		VOR locatie- nummer	ongevallen			slachtoffers		
			voor	na		voor	tijd.	na	voor	tijd.	na
8	Leiden	1992	4	4	188326054	15	4	19	3	0	4
9	Leiden	1992	4	4	188326053	10	1	8	1	0	4
10	Leiden	1992	4	4	188326066	1	1	4	0	0	0
11	Leiden	1992	4	4	188326023	18	5	13	2	1	2
12	Leiden	1992	4	4	188326018	2	1	5	1	0	1
13	Leiden	1991	3	5	189326089	0	0	0	0	0	0
14	Leiden	1991	3	5	190326119	0	0	0	0	0	0
15	Leiden	1993	5	3	189327039	5	1	2	0	0	0
16	Leiden	1993	5	3	189327038	21	2	5	2	4	0
19	Leiden	1992	4	4	190329118	0	0	0	0	0	0
27	Leiden	1991	3	5	189325066/65	0	0	0	0	0	0
28	Leiden	1993	5	3	188325111/10	0	0	1	0	0	1
29	Leiden	1994	6	2	188325063/62	0	0	0	0	0	0
samen			54	50		72	15	57	9	5	12
	<i>Leiden</i>				<i>per jaar</i>	<i>1,33</i>		<i>1,14</i>	<i>0,17</i>		<i>0,24</i>
30	Waalwijk	1991	3	5	266221018	10	5	10	1	1	3
31	Waalwijk	1991	3	5	267220040	6	1	11	0	0	1
32	Waalwijk	1991	3	5	267220079	0	0	1	0	0	0
33	Waalwijk	1991	3	5	267220047	1	0	2	0	0	2
34	Waalwijk	1991	3	5	267220065	0	2	5	0	0	0
35	Waalwijk	1991	3	5	267220067	0	0	0	0	0	0
36	Waalwijk	1991	3	5	267220055	0	0	0	0	0	0
37	Waalwijk	1991	3	5	267220041	0	0	0	0	0	0
samen			24	40		17	8	29	1	1	6
	<i>Waalwijk</i>				<i>per jaar</i>	<i>0,71</i>		<i>0,73</i>	<i>0,04</i>		<i>0,15</i>

Tabel 4. Voorrangskruising vervangen door uitrit.

kruisp.nr.	plaats	jaar	jaren		VOR locatie-nummer	ongevallen			slachtoffers			
			voor	na		voor	tijd.	na	voor	tijd.	na	
80	Alkmaar	1993	5	3	225435120	0	0	1	0	0	1	1 locatie
80	Alkmaar	1993			225435086	0	1	0	0	1	0	
80	Alkmaar	1993			225435087	0	0	0	0	0	0	
81	Alkmaar	1993	5	3	225435178	0	0	0	0	0	0	
82	Alkmaar	1992	4	4	225434018/46	15	8	20	0	2	5	
83	Alkmaar	1993	5	3	219432028	13	0	1	6	0	0	= V + U !
84	Alkmaar	1993	5	3	219432031	4	1	3	0	0	0	
85	Alkmaar	1993	5	3	219432032	1	0	1	0	0	1	
samen			29	19		33	10	26	6	3	7	
	<i>Alkmaar</i>				<i>per jaar</i>	<i>1,14</i>		<i>1,37</i>	<i>0,21</i>		<i>0,37</i>	
80	Alkmaar	1993	5	3	225435120	0	0	1	0	0	1	1 locatie
80	Alkmaar	1993			225435086	0	1	0	0	1	0	
80	Alkmaar	1993			225435087	0	0	0	0	0	0	
81	Alkmaar	1993	5	3	225435178	0	0	0	0	0	0	
83	Alkmaar	1993	5	3	219432028	13	0	1	6	0	0	=V + U
84	Alkmaar	1993	5	3	219432031	4	1	3	0	0	0	
85	Alkmaar	1993	5	3	219432032	1	0	1	0	0	1	
samen			25	15		18	2	6	6	1	2	
	<i>Alkmaar - 1</i>				<i>per jaar</i>	<i>0,72</i>		<i>0,40</i>	<i>0,24</i>		<i>0,13</i>	

Kruispunt 83 in Alkmaar betreft een viertaks, waarbij het verkeer uit één tak voorrang dient te geven terwijl de tegenoverliggende tak van een uitritconstructie is voorzien.

Tabel 5. *Kruispunt zonder regeling vervangen door voorrangskruising.*

kruisp.nr.	plaats	jaar	jaren		VOR locatie-nummer	ongevallen			slachtoffers		
			voor	na		voor	tijd.	na	voor	tijd.	na
55	Groningen	1993	5	3	466561036	2	1	1	1	1	0
57	Groningen	1994	6	2	466561024	7	1	2	4	1	0
58	Groningen	1993	5	3	466562016	17	1	5	4	0	3
67	Groningen	1992	4	4	465564034	16	1	10	4	0	0
68	Groningen	1992	4	4	465564024	16	1	1	0	0	1
			24	16		58	5	19	13	2	4
	<i>Groningen</i>				<i>per jaar</i>	<i>2,42</i>		<i>1,19</i>	<i>0,54</i>		<i>0,25</i>

Tabel 6a. *Kruispunt in voorrangsweg vervangen door voorrangskruising.*

Kruisp.nr.	Plaats	Jaar	Jaren		VOR locatie-nummer	Ongevallen			Slachtoffers		
			voor	na		voor	tijd.	na	voor	tijd.	na
43	Groningen	1992	4	4	466558019	11	8	10	2	2	2
44	Groningen	1992	4	4	466558018	6	2	6	2	0	4
45	Groningen	1992	4	4	466559030	3	2	4	1	0	3
46	Groningen	1992	4	4	466559029	11	1	6	2	0	3
48	Groningen	1993	5	3	466559027	7	0	0	5	0	0
49	Groningen	1993	5	3	466559032	4	0	3	1	0	2
50	Groningen	1993	5	3	466560039	17	3	3	12	2	0
51	Groningen	1993	5	3	466560036	1	0	8	2	0	2
53	Groningen	1993	5	3	466561001	4	1	3	1	0	1
56	Groningen	1994	6	2	466561025	9	0	0	3	0	0
59	Groningen	1993	5	3	466562014	8	1	4	2	1	1
69	Groningen	1992	4	4	464564019	3	3	9	0	0	2
70	Groningen	1992	4	4	464564020	10	0	8	1	0	2
71	Groningen	1992	4	4	464564035	0	0	2	0	0	1
72	Groningen	1992	4	4	465564033	1	1	5	0	0	3
73	Groningen	1992	4	4	465564030	1	0	0	1	0	0
74	Groningen	1992	4	4	465566018	0	1	2	0	0	1
75	Groningen	1992	4	4	465566019	0	0	0	0	0	0
76	Groningen	1992	4	4	465566028	3	0	2	0	0	0
			84	68		99	23	75	35	5	27
	<i>Groningen</i>				<i>per jaar</i>	<i>1,18</i>		<i>1,10</i>	<i>0,42</i>		<i>0,40</i>

Tabel 6b. *Kruispunt in voorrangsweg vervangen door uitritconstructie.*

Type	Plaats	Aantal locaties	Jaren		Ongevallen			Slachtoffers		
			voor	na	voor	tijd.	na	voor	tijd.	na
van <i>geen regeling</i> naar <i>uitritconstructie</i>	Leiden	14	68	44	51	5	20	14	0	4
	Waalwijk	5	15	25	1	0	3	0	0	2
	Alkmaar	25	133	67	40	6	22	9	0	5
	totaal	44	216	136	92	11	45	23	0	11
	per jaar				0,43		0,33	0,11		0,08
van <i>voorrangskruising</i> naar <i>uitritconstructie</i>	Leiden	13	54	50	72	15	57	9	5	12
	Waalwijk	8	24	40	17	8	29	1	1	6
	totaal	21	78	90	89	23	86	10	6	18
	per jaar				1,14		0,96	0,13		0,20
van <i>geen regeling</i> naar <i>voorrangskruising</i>	Alkmaar	6	29	19	33	10	26	6	3	7
	per jaar				1,14		1,37	0,21		0,37
van <i>geen regeling</i> naar <i>voorrangskruising</i>	Alkmaar-1	5	25	15	18	2	6	6	1	2
	per jaar				0,72		0,40	0,24		0,13
van kruising in <i>voorrangsweg</i> naar <i>voorrangskruising</i>	Groningen	5	24	16	58	5	19	13	2	4
	per jaar				2,42		1,19	0,54		0,25
van kruising in <i>voorrangsweg</i> naar <i>uitritconstructie</i>	Groningen	19	84	68	99	23	75	35	5	27
	per jaar				1,18		1,10	0,42		0,40

Tabel 7. *Samenvatting vergelijkingen.*

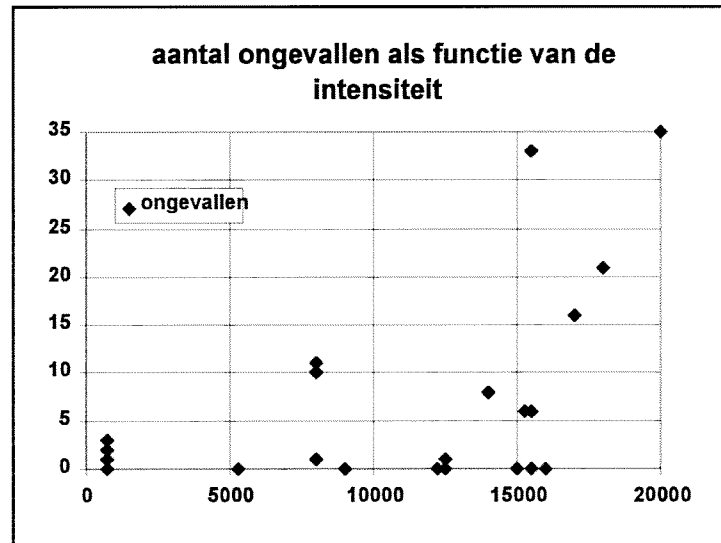
kruispunt nr.	82				83			
	in 1992 voorrangskruising				in 1993 voorrangskruising			
intensiteit auto/fiets	ca. 22800/4640				ca. 3100/760			
	betrokkenen		slachtoffers		betrokkenen		slachtoffers	
deelname	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na
pa	17	20			14	2	4	
ba	1	9			1			
va					1			
bus					1			
m/sc	2							
brommer	1	2		1	1			
fiets		8		4	2		2	
overig v.					1			
voetg								
voorwerp	2	1			1			
<i>samen</i>	23	40	0	5	22	2	6	0
jaren	3	4	3	4	4	3	4	3

Kruispunt 82 is een drietaks met een eenzijdig fietspad dat in twee richtingen wordt bereden. Het kruispunt is in de loop der jaren wellicht wat drukker geworden doordat er in de nabijheid meer bedrijven zijn gekomen.
Kruispunt 83 is een viertaks met vermoedelijk aan één zijde een fietsstrook. Bovendien is aan de andere zijde van de kruising, ook in 1993, een uitritconstructie gekomen.

Tabel 8. *Vergelijking ongevalsbetrokkenen en slachtoffers voor twee kruispunten in Alkmaar.*

Bijlage 2

Afbeelding: aantal ongevallen als functie van de intensiteit



Bijlage 3 Lijst van gekozen locaties met straatnamen

Kruispunten en aansluitingen ten behoeve van het onderzoek Uniformering Voorrangregelingen - 1				
Nr.	Gemeente	Straat	Straat	Straat
1	Leiden	Oosterkerkstraat	Herengracht	
2	Leiden	Oosterkerkstraat	Langestraat	
3	Leiden	Oosterkerkstraat	Waardgracht	
4	Leiden	Ir. Driessenstraat	Middelstegracht	
5	Leiden	Ir. Driessenstraat	Uiterstegracht	
6	Leiden	Ir. Driessenstraat	Vestestraat	
7	Leiden	Levendaal	Koenesteeg	
8	Leiden	Levendaal	Wielmakersteeg	
9	Leiden	Levendaal	Kraaierstraat	
10	Leiden	Levendaal	Bolwerkstraat	
11	Leiden	Levendaal	Rijnstraat	
12	Leiden	Levendaal	4e Binnenvestgracht	
13	Leiden	Hoge Rijndijk	Veerhuis	
14	Leiden	Hoge Rijndijk	Rijstroomstraat	
15	Leiden	Zijlsingel	Evertsenstraat	
16	Leiden	Zijlsingel	De Ruyterstraat	
17	Leiden	Veluwemeerlaan	De Hoek	
18	Leiden	Zwartemeerlaan	De Plaats	
19	Leiden	Sumatrastraat	Antillenstraat	
20	Leiden	Willem de Zwijgerl.	Falckstraat	
21	Leiden	Willem de Zwijgerl.	Julianakade	
22	Leiden	Willem de Zwijgerl.	Marijkestraat	
23	Leiden	Willem de Zwijgerl.	Margrietstraat	
24	Leiden	Willem de Zwijgerl.	Irenestraat	
25	Leiden	Willem de Zwijgerl.	Beatrixstraat	
26	Leiden	Willem de Zwijgerl.	Bernhardstraat	
27	Leiden	Burggravenlaan	Moddermanstraat	
28	Leiden	Burggravenlaan	Asserstraat	
29	Leiden	Burggravenlaan	Scholtenstraat	
verv.	Leiden	Burggravenlaan	Oppenheimstraat	
30	Waalwijk	Burg. Smeelelaan	De Coubertinlaan	
31	Waalwijk	Burg. Smeelelaan	Andoornstraat	
32	Waalwijk	Burg. Smeelelaan	Leeuwenbekstraat	
33	Waalwijk	Groenewoudlaan	Venkel	
34	Waalwijk	Groenewoudlaan	Wederikstraat	
35	Waalwijk	Groenewoudlaan	Anemoonstraat	
36	Waalwijk	Groenewoudlaan	Ranonkelstraat	
37	Waalwijk	Groenewoudlaan	Zonnedauwstraat	
38	Waalwijk	Eikenlaan	Acaciastraat	
39	Waalwijk	Eikenlaan	Seringenhof	
40	Waalwijk	Eikenlaan	Klaproosstraat	
41	Waalwijk	Beukenlaan	Esdoornstraat	
42	Waalwijk	Beukenlaan	Prunusstraat	

Kruispunten en aansluitingen ten behoeve van het onderzoek Uniformering Voorrangsregelingen - 2				
Nr.	Gemeente	Straat	Straat	Straat
43	Groningen	Paterswoldseweg	Laan C. Den Hoorn	
44	Groningen	Paterswoldseweg	Galenuslaan	
45	Groningen	Paterswoldseweg	Hippocrateslaan	
46	Groningen	Paterswoldseweg	Flemingstaart	
47		vervallen		
48	Groningen	Paterswoldseweg	Bezettingslaan	
49	Groningen	Paterswoldseweg	Rode Kruislaan	
50	Groningen	Paterswoldseweg	Laan vd Vrede	
51	Groningen	Paterswoldseweg	Muntinglaan	
52		vervallen		
53	Groningen	Paterswoldseweg	Lorentzstraat	
54		vervallen		
55	Groningen	Paterswoldseweg	Grunostraat	
56	Groningen	Paterswoldseweg	Verzetsstrijderslaan	
57	Groningen	Paterswoldseweg	Stephensonstraat	
58	Groningen	Paterswoldseweg	Koeriersterweg	
59	Groningen	Paterswoldseweg	Kleine Badstraat	
60		vervallen		
61		vervallen		
62		vervallen		
63		vervallen		
64		vervallen		
65		vervallen		
66		vervallen		
67	Groningen	Prinsesseweg	Wilhelminakade	
68	Groningen	Prinsesseweg	Nassaulaan	
69	Groningen	Prinsesseweg	J.W. Frisostraat	
70	Groningen	Prinsesseweg	Gr. Adolfstraat	
71	Groningen	Prinsesseweg	E. Casimirlaan	
72	Groningen	Prinsesseweg	Adelheidstraat	
73	Groningen	Prinsesseweg	A. Agnesstraat	
74	Groningen	Moesstraat	Concordiastraat	
75	Groningen	Moesstraat	Radijstraat	
76	Groningen	Moesstraat	Koolstraat	

Kruispunten en aansluitingen ten behoeve van het onderzoek Uniformering Voorrangregelingen - 3				
Nr.	Gemeente	Straat	Straat	Straat
77	vervallen			
78	vervallen			
79	vervallen			
80	Alkmaar	Schinkelwaard	Kreekwaard	
81	Alkmaar	Drechterwaard	uitrit station	
82	Alkmaar	Hertog Aalbrechtweg	Schinkelwaard	
83	Alkmaar	Terborchlaan	Van de Veldelaan	
84	Alkmaar	Terborchlaan	Hobbemalaan	
85	Alkmaar	Terborchlaan	Cornelis Pronklaan	
86	Alkmaar	Noorderkade	Hargewaard	
87	Alkmaar	Noorderkade	Hiemerwaard	
88	Alkmaar	Noorderkade	Hornwaard	
89	Alkmaar	Drechterwaard	Bannewaard	
90	Alkmaar	Drechterwaard	Bregwaard	
91	Alkmaar	Drechterwaard	Broekerwaard	
92	Alkmaar	Tochtwaard	Sluiswaard	
93	Alkmaar	Tochtwaard	Stetwaard	
94	Alkmaar	Tochtwaard	Stikkelwaard	
95	Alkmaar	Kruseman van Eltenweg	Akkerhoornbloemstraat	
96	Alkmaar	Kruseman van Eltenweg	Madeliefstraat	
97	Alkmaar	Kruseman van Eltenweg	Korenbloemstraat	
98	Alkmaar	Kruseman van Eltenweg	Akeleistraat	
99	Alkmaar	Kruseman van Eltenweg	Boterbloemstraat	
100	Alkmaar	Kruseman van Eltenweg	Speenkruidstraat	
101	Alkmaar	Oude Hoeverweg	Paulus Potterstraat	
102	Alkmaar	Oude Hoeverweg	Ruysdaelkade	
103	Alkmaar	Hobbemalaan	Jan van Goyenstraat	
104	Alkmaar	Hobbemalaan	Lambert Doomerstraat	
105	Alkmaar	Hobbemalaan	Blanckerhofweg	
106	Alkmaar	Van de Veldelaan	Schoumanlaan	
107	Alkmaar	Van de Veldelaan	Troostlaan	
108	Alkmaar	Van de Veldelaan	Joh. van Horstoklaan	
109	Alkmaar	Van de Veldelaan	Cressantlaan	
110	Alkmaar	Van de Veldelaan	Van de Veldelaan	Honkpad

Bijlage 4 Waarnemingsformulier

DATUM:

WEER:

WAARNEMER:

1. SITUERING KRUISPUNT

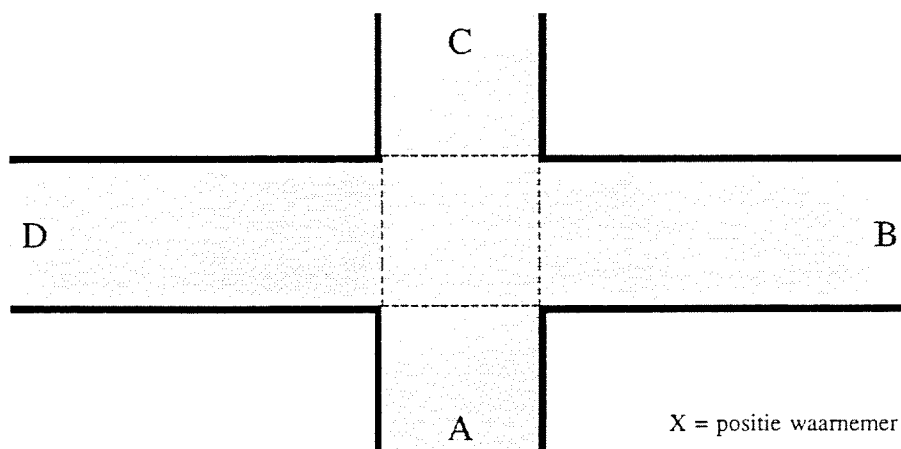
- locatie : plaats: gemeente:
- bebouwing : binnen / buiten / grens
- buurt : centrum / binnenstad / buitenwijk / overig
- omgeving : winkels / woningen / kantoren / industrie / anders

2. GEGEVENS KRUISPUNT

- regeling : voorrangsweg / voorrangskruising / uitritconstructie **FOTO!** nr.....

- OPMERKINGEN:

AANTAL TAKKEN:.....	TAK A	TAK B	TAK C	TAK D
voor.aanduiding (3-hoek=B6, Stop= B7)				
streep / haaietanden				
extra waarschuwborden	ja / nee	ja / nee	ja / nee	ja / nee
max. snelheid	km	km	km	km
aantal rijbanen / stroken	X	X	X	X
plaatsel.scheiding/vluchtheuvel (1 rijb)	ja / nee	ja / nee	ja / nee	ja / nee
breedte rijbaan	<6 / 6-8 / > 8	<6 / 6-8 / > 8	<6 / 6-8 / > 8	<6 / 6-8 / > 8
type verharding rijbaan	klinkers/asfalt	klinkers/asfalt	klinkers/asfalt	klinkers/asfalt
verlichting	ja / nee	ja / nee	ja / nee	ja / nee
parallelvoorziening links	str/ pad/ parw	str/ pad/ parw	str/ pad/ parw	str/ pad/ parw
parallelvoorziening rechts	str/ pad/ parw	str/ pad/ parw	str/ pad/ parw	str/ pad/ parw



3. VERKEERSGEGEVENS

TELPERIODE : van.....uur tot.....uur

METHODE (1.2 of alle takken) :.....

AANDEEL VRACHTVERKEER : weinig / normaal / veel

OVERSTEKENDE VOETGANGERS : weinig / normaal / veel

per 3 '	TAK A		TAK B		TAK C		TAK D	
	snelverkeer	LV	snelverkeer	LV	snelverkeer	LV	snelverkeer	LV
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
tot								