

VEILIG VERKEREN IN STADSWIJKEN

Het demonstratieproject Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden

R-85-7

Ir. S.T.M.C. Janssen, drs. J.H. Kraay & M.P.M. Mathijssen
Leidschendam, 1985

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

INHOUD

<u>Voorwoord</u>	4
<u>Inleiding</u>	5
<u>Maatregelen</u>	7
<u>Effecten op de veiligheid</u>	10
<u>Effecten op gedrag en beleving</u>	13
Verkeerstellingen	13
Snelheidsmetingen	14
Gedragsobservaties	15
Conflictobservaties	16
- Locatiegebonden observaties	17
- Volgobservaties	18
Enquêtes onder de bewoners	18
<u>Conclusies</u>	22
Resultaten ongevalleonderzoek	22
Resultaten gedrags- en belevingsstudies	23
Slotopmerkingen	25
<u>Literatuur</u>	26
<u>Foto's</u>	29

VOORWOORD

In Eindhoven en Rijswijk zijn tussen 1979 en 1981 bij wijze van experiment ingrijpende infrastructurele maatregelen doorgevoerd om de leefbaarheid en de veiligheid van woonstraten te verbeteren en tegelijkertijd de afwikkeling van het doorgaand verkeer te bevorderen: het demonstratieproject "Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden". Het project is gefinancierd door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. De bedoeling van het demonstratieproject is gegevens boven water te krijgen over de effectiviteit van een dergelijke structurele, geïntegreerde aanpak van de problemen in stadswijken. Daarom wordt in Eindhoven en Rijswijk uitgebreid wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd, niet alleen naar de verkeersveiligheid, maar ook naar de verkeerscirculatie, de milieuhygiëne, sociaal-economische aspecten, en het gebruik en de beleving van de openbare ruimte. Elk van die vijf onderdelen wordt onderzocht door een aparte onderzoeksgroep, onder verantwoordelijkheid van de interdepartementale Stuurgroep Verkeer en Vervoer.

Het onderzoek naar de verkeersveiligheid is in 1977 begonnen en in 1984 voorlopig afgerond. Door de jaren heen is een groot aantal rapporten verschenen waarin de resultaten van diverse deelonderzoeken naar de verkeersveiligheid worden gepresenteerd. De SWOV realiseert zich echter, dat de totale wetenschappelijke rapportage te omvangrijk en gecompliceerd is om iedereen die zich voor gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid interesseert een goede indruk te kunnen geven van de resultaten. Vandaar dit boekje, waarin de belangrijkste resultaten zijn samengevat. Wie zich verder wil verdiepen in het verkeersveiligheidsonderzoek in Eindhoven en Rijswijk, vindt achterin een complete lijst van tot nu toe verschenen rapporten. De daarin opgenomen SWOV-rapporten zijn tegen vergoeding van druk- en verzendkosten verkrijgbaar bij de afdeling Voorlichting van de SWOV.

Prof. ir. E. Asmussen, directeur SWOV
Leidschendam, april 1985.

INLEIDING

In het Beleidsplan voor de verkeersveiligheid uit 1975 kondigde de Minister van Verkeer en Waterstaat een experiment aan met de herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden. De bedoeling daarvan was de overlast van het verkeer voor de woonomgeving zoveel mogelijk te beperken. Het doorgaand verkeer zou daartoe uit de verblijfsgebieden (netwerken van woonstraten en ontsluitingswegen) geweerd moeten worden en zich af moeten wikkelen op een beperkt aantal verkeersaders, die tezamen de verkeersruimte vormen.

Als plaats voor het experiment zijn twee aaneengesloten stedelijke gebieden van ca. 100 ha in Eindhoven en Rijswijk gekozen. De wegen en straten in die gebieden zijn heringedeeld en overeenkomstig hun functie ingericht. De inrichting van de verkeersaders is gericht op een vlotte en veilige afwikkeling van al het verkeer. De inrichting van de woonstraten varieert, afhankelijk van de doeleinden die men ermee wil bereiken.

Daartoe zijn vooraf drie opties vastgesteld:

- optie 1: weren van doorgaand verkeer
- optie 2: optie 1 plus beperken van de snelheid van het resterende verkeer
- optie 3: optie 2 plus aantrekkelijk vormgeven van de woonomgeving.

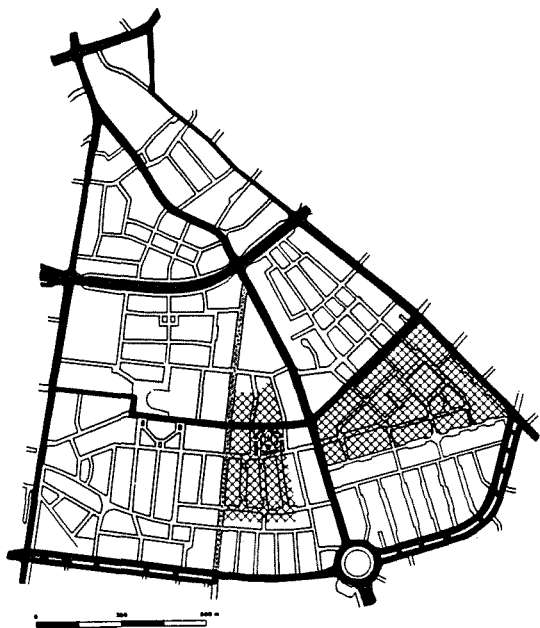
Bij elke optie hoort een afzonderlijk pakket maatregelen. Voor de inrichting van de ontsluitingswegen is vooraf geen expliciete doelstelling geformuleerd. Het pakket maatregelen voor deze wegen is grotendeels gelijk aan dat van de woonstraten met optie 2.

De straten met een gelijke optie zijn geclusterd in zgn. optiegebieden.

De SWOV heeft diverse onderzoeken uitgevoerd en/of gecoördineerd om de effecten op de verkeersveiligheid te meten: een ongevallenstudie, gedragsstudies en enquêtes. Daarnaast heeft de SWOV nog enkele min of meer op zichzelf staande onderzoeken naar deelproblemen uitgevoerd, die we in het korte bestek van deze publikatie niet zullen bespreken.

In de nu volgende hoofdstukken zal achtereenvolgens aan de orde komen, welke maatregelen er in Eindhoven en Rijswijk zijn genomen en wat de effecten daarvan zijn op de veiligheid, op het gedrag van de verkeersdeelnemers en op de veiligheidsbeleving van de bewoners.

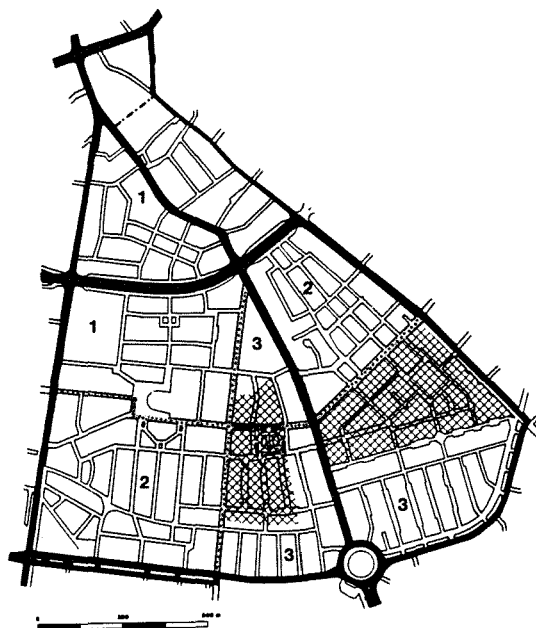
Onderzoekgebied Eindhoven








Wegennet voorperiode

-  verkeersaders
-  reeds heringerichte gebieden
-  sluiptwegen
-  woonstraten

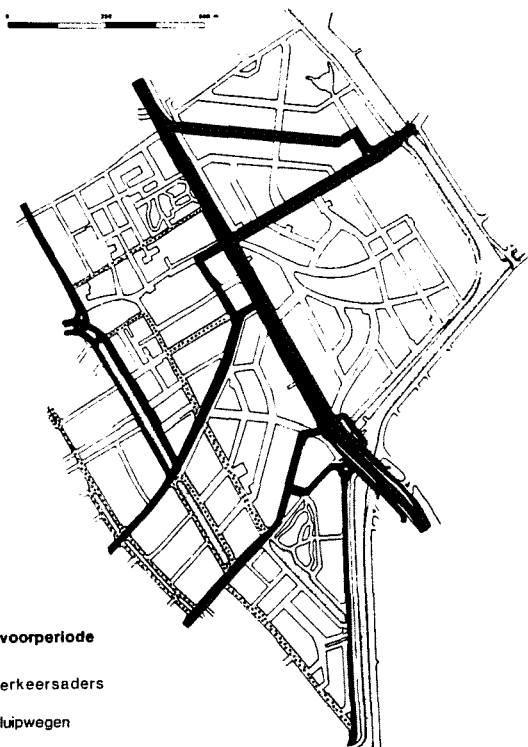
Onderzoekgebied Eindhoven



Wegennet naperiode

-  verkeersaders
-  reeds heringerichte gebieden
-  ontsluitingswegen
-  woonstraten
-  grenzen opties
- 3 nummer opties

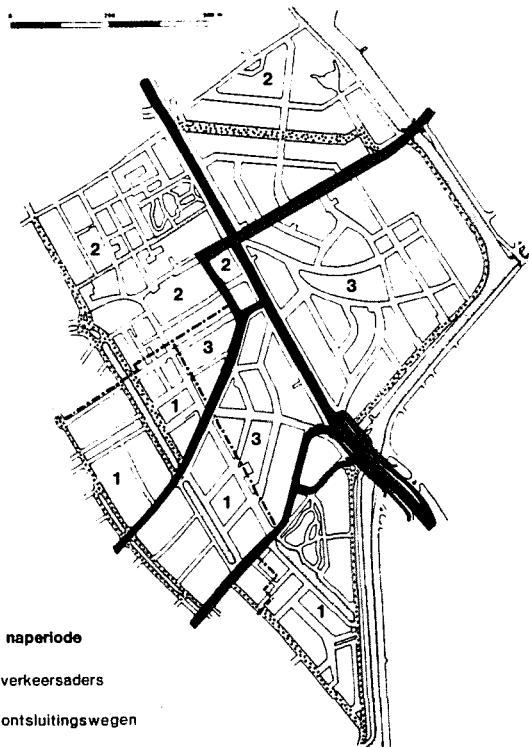
Onderzoekgebied Rijswijk







Wegennet voorperiode

-  verkeersaders
-  sluiptwegen
-  woonstraten

Onderzoekgebied Rijswijk



Wegennet naperiode

-  verkeersaders
-  ontsluitingswegen
-  woonstraten
-  grenzen opties
- 3 nummer opties

MAATREGELEN

De herindelung van het demonstratiegebied betreft een aantal wegen met doorgaand verkeer (verkeersaders en sluiptwegen) die een andere bestemming hebben gekregen: in Eindhoven is 2 km tot ontsluitingsweg bestemd, in Rijswijk 4,7 km tot ontsluitingsweg en 1,3 km tot woonstraat. Daardoor zijn de woonstraten en ontsluitingswegen gegroepeerd in duidelijk herkenbare verblijfsgebieden, die van elkaar en van de andere stadswijken gescheiden zijn door de verkeersaders. In de afbeeldingen hiernaast is de herindelung van het demonstratiegebied in Eindhoven en Rijswijk in kaart gebracht.

De herinrichting heeft voor de verschillende soorten wegen gestalte gekregen in de volgende pakketten van maatregelen.

De verkeersaders:

- aanleg van vrije fietspaden en fietssuggestiestroken
- herinrichting van ventwegen om doorgaand verkeer te weren
- verbetering van de oversteekvoorzieningen voor voetgangers, waaronder de aanleg van een voetgangerstunnel
- verplaatsing of aanleg van vrije trambaan
- duidelijker rijbaanindeling
- aanleg van parkeerhavens
- plaatsing en verbetering van verkeerslichteninstallaties
- instelling van een nieuwe verkeersregeling om de doorstroming te bevorderen, met prioriteit voor tram en bus.

De ontsluitingswegen:

- kruispunt- en wegversmallingen
- plaatsing van verkeersdrempels
- afsluitingen halverwege om doorgaand verkeer onmogelijk te maken
- aanleg van kruispuntplateaus
- asverschuivingen.

De woonstraten met optie 1:

- instelling van éénrichtingsverkeer voor auto's en (bij bestaand éénrichtingsverkeer) gedeeltelijke omkering van de rijrichting
- aanleg van parkeerhavens
- aanleg van drempels bij de aansluitingen op de verkeersruimte.

De woonstraten met optie 2:

- aanleg van drempels en kruispuntplateaus
- asverschuivingen
- aanleg van parkeerhavens en andere maatregelen om het parkeren te regelen
- instelling van éénrichtingsverkeer voor auto's, (bij bestaand éénrichtingsverkeer) gedeeltelijke omkering van de rijrichting, en halverwege afsluiten van enkele straten voor het autoverkeer.

De woonstraten met optie 3:

- woonerfinrichting met bord in een beperkt aantal straten, soms gecombineerd met suggestiestroken voor voetgangers
- instelling van éénrichtingsverkeer
- aanleg van drempels en kruispuntplateaus
- aanleg van parkeerhavens
- asverschuivingen
- kruispunt- en wegversmallingen
- verfraaiingen in de vorm van bloembakken e.d.
- plaatsing van speelobjecten, banken e.d. ten behoeve van 'verblijfsactiviteiten'.

In tabel 1 en 2 wordt een schematisch overzicht gegeven van de belangrijkste herinrichtingsmaatregelen in Eindhoven en Rijswijk.

Tabel 1. Overzicht van de maatregelen in de verblijfsgebieden

	Eindhoven			Rijswijk		
	optie 1	optie 2	optie 3	optie 1	optie 2	optie 3
<u>Weglengthe in km met:</u>						
- éénrichtingsverkeer alle voertuigen	1,3	0,4	0,8	1,3	1,1	0,1
- woonerf	0	0	4,1*	0	0	4,9
Aantal afsluitingen voor motorvoertuigen	0	2	1	0	3	1
Aantal drempels	17	70	85	1	18	43
Aantal asverschuivingen	0	2	26	0	6	90
Aantal kruispuntplateaus	0	3	10	11	20	6
Aantal kruispunt- en wegversmallingen	3	4	0	4	4	20

* 2,2 km was al woonerf

Tabel 2. Overzicht van de maatregelen in de verkeersruimte

	Eindhoven		Rijswijk	
	verkeers- aders	ontsluitings- wegen*	verkeers- aders	ontsluitings- wegen
<u>Weglengte in km met:</u>				
- vrijliggend fiets- pad	2,0	0	1,1	0
- fiets (suggestie) strook	1,4	0	3,7	0
- vrijliggende bus/ trambaan	0	0	1,5	9
Aantal drempels	0	1	0	14
Aantal asverschui- vingen	0	4	0	19
Aantal kruispunt- plateaus	0	0	0	21
Aantal kruispunt- en wegversmallingen	0	25	0	17
Aantal voetgangers- voorzieningen	16	0	4	0

* inclusief de 1,3 km verkeersader die is gewijzigd in woonstraat

EFFECTEN OP DE VEILIGHEID

Om na te gaan of de maatregelen in het demonstratiegebied van Eindhoven en Rijswijk een gunstige invloed hebben op de verkeersveiligheid, worden de aantallen ongevallen die na de herinrichting gebeuren vergeleken met de aantallen uit de voorperiode. Er is een voorperiode gekozen van zes jaar: 1972 t/m 1977. Tussen 1977 en 1981 zijn de maatregelen voorbereid en uitgevoerd: de overgangperiode. De naperiode is begonnen in 1982. Om de verschillen in effectiviteit tussen de drie pakketten maatregelen voor woonstraten vast te kunnen stellen zal die periode minimaal drie jaar moeten duren. Maar om zo snel mogelijk een globale indruk te krijgen van het totale effect van de maatregelen wordt het na-onderzoek in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase beslaat een periode van veertien maanden, dus tot en met februari 1983. De tweede fase, die meer gedetailleerde informatie moet opleveren, zal vermoedelijk de periode van 1982 t/m 1985 beslaan.

Om het effect van de maatregelen op de veiligheid te bepalen is in de eerste fase van het ongevallenonderzoek een onderscheid gemaakt tussen verkeerswegen en woonstraten. De ontsluitingswegen zijn daarbij als verkeerswegen beschouwd; hoewel ze deel uitmaken van het verblijfsgebied en een vlotte doorstroming er niet nodig is, hebben ze immers toch een zekere verkeersfunctie.

Het ongevallenonderzoek beperkt zich niet tot het demonstratiegebied, maar heeft ook betrekking op de aangrenzende woongebieden (invloedsgebied) en de rest van de woongebieden in Eindhoven en Rijswijk (controlegebied). Het invloedsgebied is nodig om te kunnen constateren of de maatregelen niet hebben geleid tot een verschuiving van de problemen van het ene gebied naar het andere. De ontwikkeling van het aantal ongevallen in het controlegebied geeft aan in hoeverre de ontwikkeling in het demonstratiegebied een gevolg is van algemene oorzaken, die niets van doen hebben met de maatregelen.

Om de ongevallen in de verschillende gebieden en op de verschillende tijdstippen met elkaar vergelijkbaar te maken was het bovendien nodig de absolute aantallen ongevallen te relateren aan de hoeveelheid verkeer: de verkeersprestatie, uitgedrukt in voertuigkilometers. (In het onderzoek

zijn verschillende van dergelijke 'expositiematen' gebruikt, maar omdat die nauwelijks verschillende resultaten te zien geven, beperken we ons hier tot de voertuigkilometers).

In tabel 3 zijn de aantallen letselongevallen in de woonstraten van het demonstratie- en controlegebied weergegeven, in respectievelijk voor- en naperiode. Naast de absolute aantallen zijn ook de aantallen per miljoen afgelegde voertuigkilometers (inclusief die van fietsen en bromfietsen) opgenomen. Behalve de ontsluitingswegen is ook de 1,3 km woonstraat die in de voorperiode als sluiproute fungeerde, in de naperiode tot de verkeerswegen gerekend.

Tabel 3. Effect op de veiligheid van woonstraten

	letselongevallen		verkeersprestatie*		ongevallenquotiënt**	
	demonstr. gebied	controle gebied	demonstr. gebied	controle gebied	demonstr. gebied	controle gebied
voorperiode	109	879	48,2	1462,2	2,26	0,60
naperiode	8	152	7,7	269,0	1,04	0,57

* in miljoen voertuigkm

** letselongevallen per miljoen voertuigkm

Uit tabel 3 valt af te lezen dat in de woonstraten van het demonstratiegebied de verkeersveiligheid wél is toegenomen en in die van het controlegebied niet. Uit statistische toetsing van de resultaten blijkt, dat dit effect met 90% zekerheid een gevolg is van de maatregelen en niet van toevallige omstandigheden. Het is overigens opvallend, dat de woonstraten van het demonstratiegebied ook in de naperiode nog bijna twee maal zo onveilig zijn als die van het controlegebied.

Uit nadere analyses blijkt dat de toegenomen veiligheid in de woonstraten van het demonstratiegebied uitsluitend het gevolg is van minder botsingen met motorvoertuigen. Het aantal botsingen waar uitsluitend langzaam verkeer bij betrokken was, is niet afgenomen. Met name de bromfietsen spelen een opvallend ongunstige rol: ze waren betrokken bij vier van de acht ongevallen in de naperiode. Een verklaring hiervoor kan zijn, dat de snel-

heid van de bromfietzers nauwelijks is afgenomen door de maatregelen (zie het verslag van de snelheidsmetingen in het volgende hoofdstuk).

In tabel 4 zijn de letselongevallen op de verkeerswegen opgenomen.

Tabel 4. Effect op de veiligheid van verkeerswegen

	letselongevallen		verkeersprestatie*		ongevallenquotiënt**	
	demonstr. gebied	controle gebied	demonstr. gebied	controle gebied	demonstr. gebied	controle gebied
voorperiode	814	3574	407,2	1984,7	2,00	1,80
naperiode	101	533	78,2	384,2	1,29	1,39

* in miljoen voertuigkm

** letselongevallen per miljoen voertuigkm

Tabel 4 laat zien dat ook op verkeerswegen van het demonstratiegebied de verkeersveiligheid sterker is toegenomen dan op die van het controlegebied. Uit de statistische toetsing blijkt echter dat dit effect niet met voldoende zekerheid (minder dan 90%) toegeschreven kan worden aan de invloed van de maatregelen.

Uit het ongevallenonderzoek is verder gebleken dat de maatregelen in het demonstratiegebied geen negatieve invloed hebben op de verkeersveiligheid in het invloedsgebied. De woonstraten in het invloedsgebied lijken er zelfs veiliger op geworden te zijn. De maatregelen in het demonstratiegebied hebben dus geen verschuiving van de problemen naar andere delen van de stad tot gevolg gehad.

EFFECTEN OP GEDRAG EN BELEVING

Naast het ongevallenonderzoek zijn er ook diverse gedrags- en belevingsstudies uitgevoerd: verkeerstellingen, snelheidsmetingen, gedrags- en conflictobservaties, enquêtes onder de bewoners. Het belangrijkste doel van al deze studies was erachter te komen, via welke veranderingen in het verkeersproces het effect van de maatregelen op de veiligheid tot stand komt.

Verkeerstellingen

De verkeerstellingen zijn in de eerste plaats uitgevoerd om bij het ongevallenonderzoek de aantallen ongevallen te kunnen relateren aan de verkeersprestatie en zo vergelijkingen tussen de voor- en naperiode mogelijk te maken. Maar daarnaast hebben de resultaten van de tellingen ook een zelfstandige waarde. Ze geven immers aan, welke veranderingen de maatregelen teweeggebracht hebben in de hoeveelheid verkeer en de samenstelling ervan.

Een van de belangrijkste doelstellingen van het demonstratieproject was het weren van sluipverkeer uit de verblijfsgebieden. In tabel 5 is te zien, dat men hierin ten minste gedeeltelijk is geslaagd: in de woonstraten van het demonstratiegebied is het autoverkeer met 12% afgenomen, terwijl er in het controlegebied juist sprake is van een lichte stijging.

Tabel 5. Gemiddelde 12-uursintensiteiten in woonstraten

	demonstratiegebied			controlegebied		
	1977/'78	1982	verschil	1977/'78	1982	verschil
fietsen	227	208	- 8%	907	908	+ 0%
bromfietsen	37	24	-35%	184	96	-48%
motorvoertuigen	378	331	-12%	1149	1167	+ 2%
totaal	642	563	-12%	2240	2171	- 3%

Snelheidsmetingen

Naast het weren van doorgaand verkeer behoorde voor de meeste woonstraten ook het beperken van de snelheid van het resterende verkeer tot de doelstellingen. In het onderzoek naar de effecten op de verkeersveiligheid zijn in de voorperiode geen snelheidsmetingen uitgevoerd. In de naperiode kon daarom alleen worden onderzocht, welk pakket maatregelen voor woonstraten in de laagste snelheden resulteert. Daartoe zijn 25 wegvakken van woonstraten in het demonstratiegebied geselecteerd. Op drie punten in die wegvakken (begin, midden en eind) zijn de snelheden van het passerende verkeer gemeten door Advisie, adviesbureau voor bestuur en beleid. In tabel 6 zijn per optie de hoogste en de laagste gemiddelde snelheid op een bepaald meetpunt aangegeven.

Tabel 6. De snelheden in de drie optiegebieden (in km/h)

	optie 1 (8 straten*)	optie 2 (8 straten)	optie 3 (9 straten**)
<u>auto's</u>			
hoogste gemiddelde snelheid	38,6	36,1	21,8
laagste gemiddelde snelheid	13,1	14,3	11,7
<u>bromfietsen</u>			
hoogste gemiddelde snelheid	32,1	34,3	27,5
laagste gemiddelde snelheid	14,8	11,3	12,0

* inclusief een ontsluitingsweg

** uitsluitend woonerfstraten

Het is opvallend, dat automobilisten en bromfietzers in de straten met optie 2 nauwelijks langzamer lijken te rijden dan in die met optie 1. En dat terwijl in de straten met optie 2 toch op grote schaal snelheidsremmende voorzieningen zijn aangebracht. De verklaring hiervoor is, dat vanwege het verkeersaanbod alleen wegvakken zijn geselecteerd die aansluiten op de verkeerswegen (verkeersaders en ontsluitingswegen). Van de straten met optie 2 hebben juist die wegvakken erg weinig snelheidsremmende voorzieningen. Gezien de resultaten van de snelheidsmetingen lijkt het uit-

stralingseffect van de maatregelen die verderop in de straat zijn uitgevoerd, uiterst gering te zijn.

De woonerfinrichting blijkt wel een duidelijke snelheidsremmende werking te hebben, althans voor auto's. De snelheid van de bromfietzers blijkt veel moeilijker op een aanvaardbaar niveau te brengen; in woonerfstraten rijden zij zelfs harder dan de automobilisten. Wellicht is dat de reden dat de maatregelen geen positief effect hebben gehad op de veiligheid van de bromfietzers in de woonstraten.

In het kader van het onderzoek naar de verkeerscirculatie zijn in de voor- en naperiode nog afzonderlijke snelheidsmetingen uitgevoerd op twee wegen die een ontsluitingsfunctie hebben gekregen. Eén van die ontsluitingswegen is bij de herindelings halverwege afgesloten; op elk van beide delen zijn metingen gedaan. De resultaten van de metingen, uitgevoerd door het Laboratorium voor Verkeerskunde van de TH-Delft, zijn weergegeven in tabel 7. Met name op de twee delen van de "doorgeknijpte" ontsluitingsweg blijken de snelheden van motorvoertuigen aanmerkelijk te zijn gedaald als gevolg van de maatregelen.

Tabel 7. De snelheid van motorvoertuigen op de ontsluitingswegen (km/h)

	voorperiode		naperiode	
	gemiddelde snelheid	85%-waarde	gemiddelde snelheid	85%-waarde
ontsluitingsweg a	37,5	46,0	35,3	42,4
ontsluitingsweg b, meetpunt 1	45,5	52,5	35,8	42,9
ontsluitingsweg b, meetpunt 2	42,4	48,5	35,8	42,9

Gedragsobservaties

Op de verkeersaders van het demonstratiegebied zijn speciale voorzieningen aangebracht om de veiligheid en het comfort van voetgangers, fietsers en bromfietzers te verbeteren. Het Instituut voor Zintuigfysiologie van TNO (IZF-TNO) en DHV Raadgevend Ingenieursbureau hebben ge-

dragsstudies uitgevoerd om indicaties te verkrijgen over het functioneren van die voorzieningen.

IZF-TNO heeft op een aantal locaties in voor- en naperiode video-opnamen gemaakt om het effect van voorzieningen voor fietsers en bromfietsers te analyseren. Uit de analyses blijkt, dat het doortrekken van de fietspadverharding over het kruisingsvlak met een zijstraat de attentie van kruisende automobilisten verhoogt; ze naderen het fietspad met lagere snelheid. Rijbaanversmallingen en middenheuvelds zorgen ervoor dat fietsers en bromfietsers een verkeersader sneller kunnen oversteken, maar hebben niet tot gevolg dat het oversteken ook veiliger wordt. Op drie verkeersaders zijn voorzieningen aangebracht om rechtdoorgaande (brom)fietsers te laten weven met rechtsafslaande auto's bij het naderen van een kruising met verkeerslichten. In één situatie levert dit voor de (brom)fietsers hinder op, doordat de fietsstrook voor rechtdoor herhaaldelijk wordt geblokkeerd door stilstaande auto's die wachten tot zij rechts kunnen voorsorteren. Desondanks lijkt het weven toch een licht positief effect op de veiligheid van de (brom)fietsers te hebben.

DHV heeft op enkele locaties het oversteekgedrag van voetgangers onderzocht. Maatregelen als het versmallen van de rijbaan, het aanbrengen van een brede middenmarkering en de aanleg van middengeleiders blijken het oversteken van de verkeersaders voor voetgangers te vergemakkelijken. Met name de rijbaanversmallingen leiden tot veel kortere wachttijden. De middengeleiders blijken overigens nauwelijks invloed te hebben op de looproute van de voetgangers; ze kiezen in het algemeen toch de kortste route.

Conflictobservaties

Om een indruk te krijgen van de veranderingen in het verkeersproces als gevolg van de maatregelen zijn in de woonstraten van het demonstratiegebied verkeersconflicten geobserveerd. Omdat in de voorperiode geen conflictstudies zijn gedaan, is in de naperiode een vergelijkend onderzoek uitgevoerd tussen de woonstraten met de verschillende opties en een controlegebied. De straten die in het onderzoek waren betrokken, zijn dezelfde als die waar Advisie snelheidsmetingen heeft uitgevoerd. Er zijn twee soorten conflictobservaties uitgevoerd. Het Lund Institute of Technology (Zweden) heeft conflicten geobserveerd op het kruisingsvlak van de

woonstraten en de omringende verkeerswegen (verkeersaders en ontsluitingswegen). Advisie heeft in de woonstraten zogenaamde volgobservaties uitgevoerd op de wegvakken die aansluiten op de verkeerswegen.

Locatiegebonden observaties

Uit de studie van het Lund Institute of Technology blijkt, dat de conflicten bij de uitgangen van de heringerichte straten in aantal en ernst niet onderdeden voor die bij de uitgangen van de woonstraten in het controlegebied. (De aantallen conflicten zijn steeds gerelateerd aan het verkeersaanbod; er is hier dus sprake van gewogen aantallen die een zuivere vergelijking mogelijk maken). Ook tussen de heringerichte straten met de verschillende opties zijn geen verschillen in conflicten geconstateerd. Voor deze bevindingen zijn twee verklaringen te geven. De eerste is, dat juist aan de uitgangen van de straten met optie 1 en optie 2 geen maatregelen zijn getroffen. Daardoor verschillen ze op dat punt niet van elkaar en ook niet van de uitgangen van de woonstraten in het controlegebied. De tweede verklaring ligt in tekortkomingen in de vormgeving van de woonerfuitgangen (optie 3), die daar tot specifieke conflicten leiden. De uitgangen hebben veelal een verhoogde uitritconstructie die te dicht tegen het kruisingsvlak met de verkeersweg aanligt; auto's rollen soms van die verhogingen af en kunnen op smalle verkeerswegen dan in conflict komen met verkeer van rechts. Daarnaast zijn de uitgangen vaak zo smal dat in- en uitgaande auto's gemakkelijk met elkaar in conflict komen. Met behulp van de geobserveerde conflicten hebben de onderzoekers berekend wat de kans op een letselongeval is voor automobilisten en fietsers in verschillende situaties. Ze komen tot de conclusie dat fietsers die over de verkeerswegen rijden, verreweg het meeste risico lopen. Voetgangers zijn niet in de berekeningen betrokken, omdat hun aantal geobserveerde conflicten statistisch gezien te klein was.

De onderzoekers merken op, dat niet zozeer de inrichting van de woonstraten bepalend is voor het aantal en de ernst van de conflicten bij de uitgangen alswel de vormgeving van het kruisingsvlak, het verkeersaanbod en de samenstelling van het verkeer. Ze concluderen onder andere dat kruisingen van een woonstraat en een ontsluitingsweg veiliger zijn dan kruisingen van een woonstraat en een verkeersader. Op grond van de geobserveerde conflicten hebben zij ten slotte een groot aantal suggesties gedaan om de veiligheid bij de uitgangen van de woonstraten te vergroten.

Volgobservaties

Advisee heeft voetgangers gevolgd op de wegvakken die aansluiten op de verkeerswegen, en hun conflicten met rijdend verkeer geobserveerd. In totaal zijn 1051 kinderen en 530 volwassenen gevolgd door observatoren. Daarbij deed zich het merkwaardige verschijnsel voor, dat de kinderen in woonerfstraten het minst bij ernstige conflicten betrokken raakten (per tijdseenheid) en de volwassenen juist het meest. Gezien de kleine aantallen ernstige conflicten kunnen daar echter geen algemene conclusies uit worden getrokken. Wel kon voor de ernstige conflicten van de voetgangers in een aantal woonerfstraten een duidelijke oorzaak worden vastgesteld. Bepaalde obstakels dwongen de volwassen voetgangers namelijk over de straat te zigzaggen, waarbij ze op onoverzichtelijke punten het rijdend verkeer moesten kruisen.

Enquêtes onder de bewoners

Zowel voor als na de herinrichting zijn onder de bewoners van het demonstratiegebied enquêtes gehouden. De enquêtes in de voorperiode zijn uitgevoerd door DHV Raadgevend Ingenieursbureau, die in de naperiode door het Instituut voor Toegepaste Sociologie ITS.

Het voornaamste doel van de enquêtes in de voorperiode was gevaarlijke locaties in de woonbuurten van het demonstratiegebied op te sporen, en na te gaan voor wie ze gevaarlijk waren en waarom. Vervolgens is onderzocht welke maatregelen er getroffen zouden moeten worden.

Van alle geënquêteerden wist in de voorperiode ca. tweederde één of meer gevaarlijke locaties in zijn of haar buurt te noemen. Men vond die locaties vooral gevaarlijk voor het langzaam verkeer. Het merendeel van de gevaarlijk gevonden locaties betrof weggedeelten en kruispunten in de verkeerswegen. Blijkbaar beschouwen de bewoners ook de verkeerswegen als een integraal onderdeel van hun buurt! Als oorzaken van onveiligheid noemden zij vooral druk verkeer, snelrijdende auto's, onoverzichtelijkheid van kruispunten en het ontbreken van goede oversteekmogelijkheden. Na de herinrichting zijn de bewoners op dit punt weer ondervraagd. De getroffen maatregelen, die overigens bij zeer velen onbekend bleken te zijn, hadden hun mening nauwelijks beïnvloed. Weer vond tweederde dat er gevaarlijke locaties in hun buurt waren en weer noemden zij ongeveer de-

zelfde oorzaken (alleen de oversteekmogelijkheden vonden zij verbeterd). Overigens blijken de meningen van bewoners over de onveiligheid van locaties lang niet altijd overeen te stemmen met de resultaten van ongevallenonderzoek. Een voorbeeld daarvan is te zien in tabel 8. Daarin zijn de locaties die vóór de herinrichting uit de enquête in Eindhoven als gevaarlijk naar voren kwamen, gerangschikt naar het aantal malen dat ze werden genoemd. Daarnaast zijn ze geordend naar de aantallen ongevallen die er zijn gebeurd. Uit vergelijking van beide kolommen blijkt duidelijk, dat ongevallenonderzoek niet zonder meer vervangen kan worden door enquêtes.

Tabel 8. Rangorde in onveiligheid van locaties

locaties	rangorde* op grond van enquête	rangorde* op grond van ongevallen
A	1	6
B	2	3
C	3	2
D	4	5
E	5	4
F	6	9
G	7	1
H	8	7
I	9	8

* de locatie met het laagste cijfer is het onveiligst.

Ondanks het feit dat voor en na de herinrichting evenveel bewoners vinden dat er gevaarlijke locaties in hun buurt zijn, vinden zij over het algemeen toch dat de veiligheid van hun straat en buurt is verbeterd. Een merkwaardige uitzondering hierop vormen de bewoners van het enige woonerf dat in de enquête is betrokken. Met name voor kinderen, bejaarden en (overige) voetgangers vinden zij de onveiligheid na de herinrichting eerder verslechterd dan verbeterd. Wellicht is hun mening ongunstig beïnvloed door de vele problemen die hier bestonden rond de inspraak. Daarnaast is het mogelijk dat er na de herinrichting meer kinderen en bejaar-

den de straat opgaan, waardoor deze groepen logischerwijze ook meer bij verkeersconflicten en ongevallen betrokken zullen raken. Tenslotte kan ook het gedwongen zigzaggen van voetgangers, dat al bij de conflictobservaties (volgobservaties) is besproken, de mening van de bewoners negatief hebben beïnvloed. De meest positieve mening over het effect van de maatregelen op de veiligheid hebben bewoners van straten met optie 2, waar veel snelheidsremmende maatregelen zijn getroffen.

Tenslotte is in de enquêtes die na de herinrichting zijn gehouden, onderzocht in hoeverre de verschillende maatregelenpakketten (behorend bij de opties 1, 2 en 3) volgens de bewoners voldoen aan hun primaire doelstellingen. De resultaten zijn samengevat in tabel 9.

Tabel 9. Meningen over de realisering van de primaire doelstellingen.

mening bewoners	Eindhoven			Rijswijk		
	optie 1	optie 2	optie 3	optie 1	optie 2	optie 3
sluipverkeer is na herinrichting (ged.) verdwenen	59%	51%	84%	76%	82%	92%
automobilisten rijden na herinrichting langzamer		64%	62%		59%	78%
het is prettig om in de buurt te wandelen:						
-voor herinrichting			67%			87%
-na herinrichting			50%			54%

Alle drie de maatregelenpakketten waren er op gericht sluipverkeer uit de woonstraten te weren. Met name in de straten met optie 3 is dat volgens de bewoners goed gelukt. Bewoners van straten met optie 1 en 2 in Eindhoven zijn wat dit betreft het minst tevreden; slechts een kleine meerderheid vindt daar dat het sluipverkeer geheel of gedeeltelijk uit hun buurt is verdwenen.

In de straten met optie 2 en 3 was het maatregelenpakket daarnaast nog gericht op het verlagen van de snelheid van het (auto)verkeer. Deze doelstelling is volgens de bewoners het best gerealiseerd in de straten

met optie 3 in Rijswijk, maar ook in de overige woonstraten van Rijswijk en Eindhoven vindt rond 60% van de bewoners dat de automobilisten langzamer zijn gaan rijden.

De maatregelen in straten met optie 3 hadden tenslotte ook nog ten doel het gaan en staan in die straten aantrekkelijk te maken. Om na te gaan of deze doelstelling gerealiseerd is, is de bewoners voor en na de herinrichting gevraagd of ze het prettig vinden om in de buurt te wandelen. Zowel in Eindhoven als in Rijswijk blijkt de animo daarvoor na de herinrichting sterk te zijn gedaald.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In Eindhoven en Rijswijk zijn bij wijze van experiment rigoreuze maatregelen genomen om sluijverkeer uit de woonbuurten te weren en zo de veiligheid en de leefbaarheid te vergroten. Om te beginnen is het wegennet daartoe ingedeeld in verkeersaders, ontsluitingswegen en woonstraten. Vervolgens is elk type weg overeenkomstig zijn functie ingericht.

De maatregelen op de verkeersaders zijn gericht op een vlotte afwikkeling van met name het snelverkeer, met prioriteit voor tram en bus. Daarnaast zijn er voorzieningen aangebracht om de veiligheid van alle categorieën verkeersdeelnemers te verbeteren: duidelijke rijbaanindeling, vrijliggende fietspaden en fietssuggestiestroken, oversteekvoorzieningen voor voetgangers, verkeerslichteninstallaties.

Voor de woonstraten zijn vooraf drie verschillende doelstellingen (opties) vastgesteld. De daarbij behorende pakketten maatregelen variëren van betrekkelijk eenvoudig voor optie 1 (éénrichtingsverkeer en een enkele drempel), via iets gecompliceerder voor optie 2 (éénrichtingsverkeer in combinatie met allerlei snelheidsremmende voorzieningen) tot zeer ingrijpend voor optie 3 (woonerf of daar op lijkende inrichting). Deze maatregelen hebben ten doel het langzaam verkeer een min of meer gelijkwaardige positie te verschaffen ten opzichte van het snelverkeer.

Voor de ontsluitingswegen zijn geen expliciete doelstellingen geformuleerd, maar de inrichting is vergelijkbaar met die van de woonstraten met optie 2.

Resultaten ongevallenonderzoek

De eerste resultaten van ongevallenonderzoek wijzen erop dat een dergelijke structurele aanpak een positief effect kan hebben op de verkeersveiligheid in stadswijken. Naar het zich laat aanzien is in de woonstraten van het demonstratiegebied het aantal letselongevallen per voertuigkilometer gehalveerd. Op de verkeersaders en ontsluitingswegen is het met ca. 15% afgenomen. De totale daling voor alle typen wegen en straten van het demonstratiegebied bedraagt ca. 20%.

Ten aanzien van deze conclusies is wel enige voorzichtigheid geboden vanwege de zeer korte naperiode (14 maanden) waarop ze gebaseerd zijn. Door de betrekkelijk kleine aantallen ongevallen die in die periode zijn ge-

beurd, kan met name het effect voor de verkeersaders en ontsluitingswegen nog niet met voldoende zekerheid aan de maatregelen worden toegeschreven. Die kleine aantallen zijn er ook de oorzaak van dat de effecten van de afzonderlijke maatregelenpakketten voor woonstraten nog niet kunnen worden vastgesteld.

Uit het ongevallenonderzoek is verder gebleken dat de maatregelen in het demonstratiegebied geen negatieve invloed hebben op de verkeersveiligheid in het invloedsgebied. De woonstraten in het invloedsgebied lijken er zelfs veiliger op geworden te zijn. De maatregelen in het demonstratiegebied hebben dus geen verschuiving van de problemen naar andere delen van de stad tot gevolg gehad.

Tot slot moet worden opgemerkt dat de verbeterde veiligheid van de woonstraten van het demonstratiegebied zeker niet van toepassing is op de bromfietzers; hun veiligheid is verhoudingsgewijs verslechterd.

Resultaten gedrags- en belevingsstudies

In de enquêtes die na de herinrichting zijn uitgevoerd, is de bewoners van de verschillende typen woonstraten gevraagd of zij vonden dat de veiligheid in hun straat en buurt was verbeterd. In het algemeen bleek men redelijk positief, maar juist in de woonerfstraten was dat niet het geval. Op de oorzaken daarvan zullen we verderop ingaan. De meest positieve mening hadden de bewoners van straten met optie 2, waar veel snelheidsremmende maatregelen zijn getroffen.

Of de maatregelen in het demonstratiegebied aan hun primaire doelstellingen beantwoorden, is zowel met gedragsstudies als via enquêtes nagegaan.

Uit verkeerstellingen blijkt dat het weren van sluijverkeer uit de woonstraten ten minste gedeeltelijk is gelukt. In de woonstraten van het demonstratiegebied is het autoverkeer met 12% afgenomen; in de woonstraten van het controlegebied is het juist licht gestegen. Ook uit de enquêtes komt naar voren, dat er na de herinrichting minder sluijverkeer is. In de woonerfstraten en de andere straten met optie 3 is het sluijverkeer volgens de bewoners nagenoeg geheel verdwenen. Maar in de overige straten vinden velen dat er nog (te) veel sluijverkeer is.

Het verlagen van de snelheid van het verkeer was een belangrijke doel-

stelling van de maatregelenpakketten voor straten met optie 2 en 3. Ongeveer twee derde van de bewoners van deze straten is van mening dat de auto's inderdaad langzamer zijn gaan rijden. Uit snelheidsmetingen is voorts gebleken dat de automobilisten het minst snel rijden in woonerfstraten. Maar er is ook uit gebleken dat de snelheid van bromfietzers in woonstraten moeilijk aan banden te leggen is; in woonerfstraten rijden ze zelfs vaak harder dan de automobilisten. Wellicht verklaart dit waarom hun veiligheid na de herinrichting niet is verbeterd.

Het inrichten van een woonerf gebeurt niet alleen om sluipverkeer te weren en de snelheid van het resterende verkeer te beperken, maar ook om een aantrekkelijke omgeving te creëren waarin het voor de bewoners goed toeven is. Om na te gaan of deze doelstelling gerealiseerd is, is de bewoners voor en na de herinrichting gevraagd of ze het prettig vonden om in de buurt te wandelen. Merkwaardig genoeg bleken na de herinrichting veel minder mensen dat prettig te vinden dan tevoren. Wellicht is hun antwoord op deze vraag - evenals hun eerder aangehaalde negatieve oordeel over de veiligheid - mede ingegeven door problemen die zich hebben voorgedaan rond de inspraak. Maar daarnaast zijn uit conflictobservaties ook enkele tekortkomingen in de vormgeving naar voren gekomen. Zo worden voetgangers, door beurtelings aan de ene en de andere zijde aangebrachte obstakels, min of meer gedwongen over de straat te zigzaggen. Daarbij moeten ze op onoverzichtelijke plaatsen het rijdend verkeer kruisen. Ook op de plaatsen waar de woonerfstraten uitmonden in de verkeerswegen, zijn bij conflictobservaties enkele tekortkomingen geconstateerd, die vooral voor auto's problemen opleveren. De uitgangen hebben vaak een verhoogde uitritconstructie, waar auto's gemakkelijk af kunnen rollen. Vooral op smalle verkeerswegen blijken ze daardoor in conflict te kunnen komen met auto's van rechts. Daarnaast zijn de uitgangen vaak zo smal, dat in- en uitgaande auto's elkaar nauwelijks kunnen passeren.

Op de verkeersaders van het demonstratiegebied zijn o.a. oversteekvoorzieningen voor voetgangers en (brom)fietzers aangebracht. Uit gedragsobservaties blijkt dat deze categorieën verkeersdeelnemers dankzij rijbaanversmallingen en middenheuvelds sneller kunnen oversteken. Effecten op de veiligheid lijken deze voorzieningen echter niet te hebben.

Slotopmerkingen

De herindeling en herinrichting van het demonstratiegebied heeft er toe geleid dat een deel van het sluipverkeer uit de woonstraten is verdwenen, dat de snelheid van het resterende verkeer er lager is geworden en dat het aantal letselgevallen zowel in de woonstraten als op de verkeerswegen is afgenomen. Of deze positieve effecten opwegen tegen de kosten die met de maatregelen zijn gemoeid, is een vraag die de beleidsinstanties zullen moeten beantwoorden.

De vraag welk pakket maatregelen in woonstraten het grootste positieve effect op de veiligheid heeft, kan in dit stadium nog niet worden beantwoord. De resultaten van de gedrags- en belevingsstudies geven daarvoor onvoldoende houvast. Vermoedelijk zal ongevallenonderzoek daar wel uitsluitsel over kunnen geven, maar pas wanneer er ongevallengegevens over een langere periode beschikbaar zijn.

Overigens kan men ook nu al constateren dat 80 à 90% van de letselgevallen in stadswijken op de verkeerswegen plaatsvindt. Zuiver uit een oogpunt van verkeersveiligheid redenerend, valt daar dus het grootste rendement van maatregelen te verwachten. Wellicht zijn voor woonstraten betrekkelijk eenvoudige maatregelen om sluipverkeer te weren en de snelheid van het resterende verkeer te beperken dan ook meer op hun plaats dan complexe en dure maatregelen als het inrichten van woonerven.

Bovendien hebben gemeentelijke overheden sinds kort de mogelijkheid om (onder bepaalde condities) binnen de bebouwde kom 30 km/h-zones in te stellen. Daarmee is het instrumentarium om in woonstraten een aangepast rijgedrag af te dwingen belangrijk uitgebreid.

LITERATUUR

Advise (1983). Verschil van optie(k)? Conflictobservaties in het kader van het na-onderzoek demonstratieproject Herindeling stedelijke gebieden. Advise, Adviesbureau voor bestuur en beleid b.v., 's Gravenhage, 1983.

Advise (1983). Verschil van optie(k)? Snelheidsmetingen in het kader van het na-onderzoek demonstratieproject Herindeling stedelijke gebieden. Advise, Adviesbureau voor bestuur en beleid b.v., 's Gravenhage, 1983.

BGC (1984). Verkeerscirculatie analyse huis-enquête en toetsing hypothesen. Bureau Goudappel Coffeng b.v. BGC, Deventer, 1984.

Colk, H. van der (1979). Verkeersveiligheid in stedelijke gebieden: opinies van ouders en gedrag van kinderen. Rijksuniversiteit Groningen. W9/OVv/79-14. Verkeerskundig Studiecentrum, Haren, 1979.

DHV (1983). Effect herinrichting Leenderweg en Aalsterweg te Eindhoven op de oversteekbaarheid voor voetgangers. Dossier 1-25-02-05-17. DHV Raadgevend Ingenieursbureau B.V., Amersfoort, 1983.

Güttinger, V.A. (1979). Veiligheid van kinderen in woonwijken; Deel 3. Een onderzoek naar de geldigheid van de conflictmethode. W9/OVv/80-13. Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg NIPG-TNO, Leiden, 1979.

Horst, A.R.A. van der & Riemersma, J.E.J. (1980). Gedragsobservaties van (brom)fietsers in het kader van het demonstratieproject Herindeling stedelijke gebieden. Interimrapport. Instituut voor Zintuigfysiologie IZF-TNO, Soesterberg, 1980.

Horst, A.R.A. van der (1983). Gedragsobservaties ten behoeve van (brom)fietsers: demonstratieproject Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk). Instituut voor Zintuigfysiologie IZF-TNO, Soesterberg, 1983.

- Janssen, S.T.M.C. (1984). Demonstratieproject Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk); Ongevallenonderzoek naperiode; Evaluatie van de effecten van maatregelen in de eerste fase van de naperiode. R-84-28. SWOV, Leidschendam, 1984.
- Kraay, J.H. & Remerie, F. (1980). Beleving van de verkeersonveiligheid in de herindelingsgebieden van Eindhoven en Rijswijk; resultaten van een enquête in het kader van het Demonstratieproject: Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk). R-80-38. SWOV, Voorburg, 1980.
- Kraay, J.H. & Wegman, F.C.M. (1980b). Vooronderzoek Demonstratieproject Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk); Verslag van de onderzoekgroep Verkeersveiligheid. R-80-38. SWOV, Voorburg, 1980.
- Kraay, J.H., Janssen, S.T.M.C. & Wittink, R.D. (1982). Demonstratieproject Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk); Opzet voor het onderzoekprogramma in de naperiode van het onderzoek Verkeersveiligheid. R-82-40. SWOV, Leidschendam, 1982.
- Kraay, J.H. & Bakker, M.G. (1984). Experimenten in verblijfsruimten; Verslag van onderzoek naar de effecten van infrastructurele maatregelen op verkeersongevallen. R-84-50. SWOV, Leidschendam, 1984.
- Kraay, J.H. (1984). Beleving van de verkeersonveiligheid voor en na de invoering van verkeersmaatregelen; Resultaten van een enquête in het kader van het demonstratieproject Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk). R-84-27. SWOV, Leidschendam, 1984.
- Oppe, S. (1980). Praktijkonderzoek ten behoeve van de methodiek door black-spots studies; Verslag van onderzoek o.a. gerealiseerd binnen het demonstratieproject Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk). R-80-31. SWOV, Voorburg, 1980.

Papendrecht, J.H. (1983). Voor- en nastudie onderzoek Cromvliet Oud Rijswijk. Memorandum OS/1/83.2. Laboratorium voor Verkeerskunde, Technische Hogeschool Delft, Delft, 1983.

Papendrecht, J.H. (1983). Voor- en nastudie onderzoek Cromvliet Oud Rijswijk. Memorandum OS/1/83.3. Laboratorium voor Verkeerskunde, Technische Hogeschool Delft, Delft, 1983.

University of Lund (1983). An evaluation of the replanning and redesigning of urban areas: conflict-studies in the Netherlands at intersections along the border of some areas in the cities of Eindhoven and Rijswijk. Lund Institute of Technology, Lund, 1983.

Welleman, A.G. (1980). Conflictvrije fasen voor fietsers en bromfietsers in de verkeerslichtenregeling van kruispunten met fietsvoorzieningen binnen de bebouwde kom; Een onderzoek ten behoeve van het demonstratieproject Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk). R-80-41. SWOV, Voorburg, 1980.

Welleman, A.G. & Dijkstra, A. (1984). Fietsvoorzieningen op weggedeelten binnen de bebouwde kom II. Inventarisatie en voorbereiding analyses. SWOV, Leidschendam, 1984.