

De verkeersonveiligheid in woonwijken



DE VERKEERSONVEILIGHEID IN WOONWIJKEN

Een overzicht van de problemen en mogelijke oplossingen



Drs. J.H. Kraay, M.P.M. Mathijssen & ir. F.C.M. Wegman  
Leidschendam, april 1982  
Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV is in 1962 opgericht. Zij heeft tot taak, op grond van wetenschappelijk onderzoek, aan de overheid gegevens te leveren voor maatregelen die tot doel hebben de verkeersveiligheid te bevorderen. De uit dit wetenschappelijk onderzoek verkregen kennis wordt door de SWOV verspreid, hetzij in de vorm van afzonderlijke publikaties, hetzij in de vorm van artikelen in tijdschriften of door middel van andere communicatiemedia.

Het bestuur van de SWOV wordt gevormd door vertegenwoordigers van verscheidene ministeries, van het bedrijfsleven en van belangrijke maatschappelijke instellingen.

Het bureau van de SWOV wordt geleid door ir. E. Asmussen.

Het bestaat o.a. uit de afdelingen: Onderzoekcoördinatie, Projectvoorbereiding en Adviezen, Pre-crash onderzoek, Crash en Post-crash onderzoek, Methoden en technieken, Onderzoekondersteuning en Voorlichting.



# INHOUD

<u>Voorwoord</u>	7
1. <u>Inleiding</u>	8
2. <u>Wat is een woonwijk?</u>	10
3. <u>De verkeersonveiligheid in woonwijken</u>	13
3.1. <u>Omvang en ontwikkeling van de verkeersonveiligheid binnen de bebouwde kom</u>	13
3.2. <u>Verschillen in onveiligheid tussen oude en nieuwe wijken</u>	14
3.3. <u>Kwetsbare groepen verkeersdeelnemers</u>	17
4. <u>Verkeersveiligheidsonderzoek in woonwijken</u>	20
4.1. <u>Aanpak van het onderzoek</u>	20
4.2. <u>Ongevallenonderzoek</u>	22
4.3. <u>Gedragsonderzoek</u>	24
4.4. <u>Onderzoek naar subjectieve verkeersonveiligheid</u>	26
5. <u>Maatregelen in woonwijken</u>	28
5.1. <u>Principes</u>	28
5.2. <u>Toepassingen en hun effecten</u>	30
5.2.1. <u>Beïnvloeding van de verkeerscirculatie</u>	30
5.2.2. <u>Snelheidsbeperkende maatregelen</u>	35
5.2.3. <u>Woonerven</u>	37
6. <u>Gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid</u>	40
7. <u>Verticale coördinatie van het beleid</u>	43
8. <u>Samenvatting en conclusies</u>	47
8.1. <u>De problematiek</u>	47
8.2. <u>Mogelijke oplossingen</u>	48
8.3. <u>Aanbevelingen voor onderzoek</u>	49
<u>Literatuur</u>	50
<u>Tabellen</u>	



## VOORWOORD

Dit rapport geeft een overzicht van de belangrijkste onderzoeken op het gebied van de verkeersonveiligheid in woonwijken. Het is samengesteld om tijdens en na het Nationaal Verkeersveiligheidscongres 1982 bij te dragen tot een zinvolle discussie over de verkeersonveiligheid in woonwijken en de mogelijkheden om die te verhelpen. In het NVVC '78 kwamen, binnen het congressthema "De veiligheid van voetgangers, fietsers en bromfietsers binnen de bebouwde kom", de kwetsbare groepen verkeersdeelnemers aan de orde.

In het NVVC '80 waren het de confrontaties tussen de verschillende vervoerswijzen die behandeld werden binnen het congressthema "Ongeveiligheid en ongelijkwaardigheid in het verkeer".

Met het congressthema voor het NVVC '82, "De verkeersveiligheid in woonwijken", wordt voortgebouwd op de vorige congressthema's. Het is de bedoeling de verkeersonveiligheidsproblematiek in een beperkt gebied, de woonwijk, integraal aan de orde te stellen. Dit thema is nu gekozen, omdat er in Nederland op vele manieren en op vele plaatsen zoveel gebeurt en gebeurd is ten behoeve van de verkeersveiligheid en verkeersleefbaarheid in woonwijken. Er is echter nauwelijks over gerapporteerd, zodat een nationale "ontmoeting" van de gedachten, zowel van deskundigen als van de gebruikers, zeker zinvol mag worden geacht.

Dit rapport poogt de verkeersonveiligheid in woonwijken in beeld te brengen en ideeën voor een aanpak van de problemen aan te reiken. Er worden geen pasklare oplossingen voor concrete situaties aangedragen. De informatie in dit rapport is hoofdzakelijk gebaseerd op resultaten uit onderzoek.

Ir. E. Asmussen

Directeur Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

## 1. INLEIDING

Een functie die de straat in een woonwijk van oudsher heeft, een plaats waar mensen in alle rust elkaar kunnen ontmoeten, een plaats waar kinderen kunnen spelen, een plaats waar het plezierig toeven is, is in de loop der jaren steeds meer in het gedrang gekomen. Dit komt vooral doordat straten in woonwijken ook de functie hebben om bestemmingen bereikbaar te maken. Met name het sterk toegenomen gemotoriseerde verkeer heeft door zijn dominerende karakter de verblijfsfunctie aangetast.

Er is de laatste jaren zowel op maatschappelijk (o.a. beleidsinstaties, belangengroeperingen e.d.) als op wetenschappelijk gebied een toenemende belangstelling te constateren voor de mogelijkheden en beperkingen die (gedrags)beïnvloedingstechnieken hebben voor de bevordering van de verkeersveiligheid en -leefbaarheid.

Wat betreft beïnvloedingstechnieken kan men denken aan een breed scala van mogelijkheden dat zowel aspecten van de vormgeving van de verkeersomgeving, van wetgeving en wetshandhaving als van onderwijs, voorlichting en opleiding omvat.

In verband met gedragsbeïnvloeding wordt de term "uitgelokt verkeersgedrag" gebruikt (Asmussen, 1981a). Aan deze term zijn twee aspecten te onderscheiden. In de eerste plaats is er sprake van externe (d.w.z. buiten de verkeersdeelnemer gelegen) gedragsbepalende aspecten. Deze zijn gelocaliseerd in de verkeersomgeving: de breedte van een rijstrook, de kromtestraal van een boog, verkeerstekens etc. In de tweede plaats is er sprake van interne gedragsbepalende aspecten, die het door de verkeersomgeving uitgelokte gedrag manifesteren. Enigszins globaal en simplistisch redenerend kan men stellen dat gedragsbeïnvloedingstechnieken enerzijds gericht kunnen zijn op de externe stimuli van het verkeerssysteem (vormgeving) en anderzijds op de interne beslissings- en gedragsprocessen (opleiding en training).

In dit rapport zal vooral worden ingegaan op maatregelen die gericht zijn op de externe stimuli, dat wil zeggen: op de vormgeving van de straten in een woonwijk. Uit de vormgeving van de woonstraten zal duidelijk moeten worden, welk verkeersgedrag van de weggebruikers wordt verwacht.

Bij het nemen van maatregelen in woonstraten is er meer aan de orde dan alleen verkeersonveiligheid. In het interimrapport van de interdepartementale werkgroep Verkeersveiligheid woongebieden, "Verkeersleefbaarheid in steden en dorpen" (VRO, 1974), is dit voor de eerste maal in een nota van de Rijksoverheid duidelijk aangegeven. In dit rapport wordt een groot aantal aspecten genoemd die onderdeel vormen van het tamelijk abstracte begrip verkeersleefbaarheid.



In het eindrapport van de werkgroep (VRO, 1978) wordt volstaan met aan te geven dat met verkeersleefbaarheid wordt bedoeld: het geheel van invloeden (positieve en negatieve) van het verkeer op de kwaliteit van het leefmilieu in steden en dorpen.

Voor het duidelijk formuleren van doelstellingen op dit gebied en voor het verrichten van onderzoek is deze omschrijving niet toereikend. Het ontbreekt in ons land vooralsnog aan een algemeen geaccepteerde omschrijving van het begrip verkeersleefbaarheid. Verwarring en misverstanden kunnen het gevolg zijn, zeker nu het begrip als zodanig ingeburgerd is.

Dit rapport beperkt zich grotendeels tot de verkeersonveiligheid en zal niet diep ingaan op andere aspecten van de verkeersleefbaarheid, die ook een rol spelen bij de besluitvorming over bepaalde maatregelen.

Verkeersonveiligheid is een begrip dat zich niet zo gemakkelijk via een paar trefwoorden en/of kengetallen laat beschrijven. Enig idee van wat ermee bedoeld wordt, heeft iedereen wel, maar een precieze begripsomschrijving is lastig te geven.

In algemene termen is verkeersonveiligheid te omschrijven als: het geheel van kritische samenlopen van omstandigheden in het verkeer, van incidenten, conflicten en ongevallen met hun ongewenste (blijvende) gevolgen (Asmussen, 1981a).

Deze gevolgen kunnen lichamelijk of geestelijk letsel zijn, dan wel materiële schade. Geestelijk letsel kan ontstaan doordat men zelf bij een ongeval betrokken raakt of doordat mensen verongelukken met wie men een emotionele band heeft. Naast deze directe gevolgen zijn er ook indirecte schadelijke gevolgen. Daarmee wordt bedoeld de belemmering van de ontplooiing van mensen als gevolg van hun vrees om bij een ongeval betrokken te raken (Wegman, 1978). Over deze indirecte gevolgen is nog weinig bekend. Er bestaan wel allerlei indrukken (bejaarden durven de straat niet meer op; ouders laten hun kinderen naar de dichtstbijzijnde school gaan, los van hun levensovertuiging etc.). Maar het is nog een vraag hoe dergelijke schadelijke gevolgen van ongevallen gekwantificeerd en in de besluitvorming betrokken moeten worden.

Het begrip verkeersonveiligheid is op verschillende manieren te operationaliseren, afhankelijk van de probleemstelling en de praktische (on)mogelijkheden tot operationalisatie. Zo zullen in de woonomgeving de indirecte gevolgen veel zwaarder wegen dan op autosnelwegen.

Ten aanzien van de inhoudsbepaling van het begrip verkeersonveiligheid moet er een rolverdeling bestaan tussen de maatschappij en het wetenschappelijk onderzoek. De maatschappij zal - in globale termen - aan moeten geven, welke aspecten bij bepaalde concrete problemen van belang zijn. Wetenschappelijk onderzoek heeft tot taak de samenhang tussen de verschillende gesuggereerde begripsinhouden aan te geven en de mogelijkheden tot operationalisatie te bezien.

## 2. WAT IS EEN WOONWIJK?

Voor het begrip woonwijk worden vaak ook min of meer synonieme begrippen gebruikt als woongebied, verblijfsgebied, (woon)buurt. In dit rapport zullen de verschillende begrippen door elkaar heen worden gebruikt, in aansluiting op de terminologie in de verschillende literatuurbronnen.

Bij gebruik van het begrip woongebied bedoelt men een geografisch gebied waarvan de functie uitsluitend of in zeer hoge mate het wonen is.

Het begrip verblijfsgebied wordt gebruikt tegenover het begrip verkeersruimte. Deze begrippen hebben betrekking op de overheersende functie van de openbare ruimte, het verkeer of het verblijven. De verkeersaders vormen te zamen de verkeersruimte. De verblijfsgebieden liggen tussen de verkeersaders.

De begrippen verkeersruimte en verblijfsgebied zijn afkomstig uit het interimrapport "Verkeersleefbaarheid in steden en dorpen" (VRO, 1974). In dit rapport wordt de verwachting uitgesproken, dat de verkeersleefbaarheid zal worden bevorderd door de openbare ruimte op een tamelijk stringente manier te verdelen in verkeersruimten en verblijfsgebieden. Maar het opdelen van het stedelijk gebied in slechts twee typen met een duidelijk herkenbare vormgeving is een praktische onmogelijkheid (Mulder, 1981). Straten hebben immers van oudsher een gemengde functie. Bovendien is zo'n opdeling ongewenst. Straten met ook maar de geringste stroomfunctie vallen dan namelijk onder het begrip verkeersruimte en moeten de bijbehorende vormgeving krijgen. De eveneens belangrijke verblijfsfunctie van zulke straten wordt dan geen enkel recht gedaan. Dit probleem is op te lossen door een beperkt aantal straten aan te duiden als wijkontsluitingsstraten (Wegman, 1979). De vormgeving van zulke straten met een gemengde functie moet zodanig zijn, dat zij de zwakkere verkeersdeelnemers (voetgangers, fietsers) voldoende bescherming biedt.

Het begrip (woon)buurt verschilt niet veel van het begrip woonwijk. Er is voornamelijk sprake van een verschil in schaal: een wijk bestaat gewoonlijk uit een aantal buurten, een aantal wijken vormt een stadsdeel. Maar in grote steden noemt men iets een buurt, wat in kleinere gemeenten een wijk zou heten. En wat is het verschil tussen de Schilderswijk in Den Haag en de Dapperbuurt in Amsterdam?

Hoe kan het begrip woonwijk nu worden omschreven? Daarbij doen zich nogal wat problemen voor die o.a. te maken hebben met de verschillende patronen (gegroeid en gepland) van stedelijke ontwikkeling,



namelijk: het aangeven van de grenzen van woonwijken en het vaststellen van de hoofdfunctie van zulke gebieden.

De laatste tientallen jaren zijn woonwijken op een min of meer karakteristieke wijze ontstaan. Veelal is er sprake van samenhang tussen gebouwde eenheden; het verkeersnetwerk heeft een herkenbare structuur van ontsluitingswegen en woonstraten, de functie van de wijk is in hoofdzaak het wonen. In dergelijke situaties is het niet zo moeilijk om een omschrijving te geven. Die kan als volgt luiden: een woonwijk is de bebouwde ruimte, waar uitsluitend woningen en met het wonen direct verband houdende faciliteiten zoals scholen, speelgelegenheden, winkels en (kleinschalige) werkgelegenheid te vinden zijn; de grenzen van zo'n woonwijk worden gevormd door de verkeersaders of andere barrières (water, groen).

In een verder verleden heeft de ontwikkeling van woonwijken zich anders voltrokken dan in de laatste tientallen jaren. Deze oudere wijken zijn gegroeid rond het stadscentrum, op plaatsen waar ruimte was langs doorgaande routes. Van deze oudere woonwijken zijn de grenzen moeilijker aan te geven. Het is alleszins de vraag of de huidige verkeersaders die grenzen kunnen en mogen zijn. Dit zou immers de bestemming betekenen van een situatie waar de ideeën over woonerven en "50 is teveel" juist een reactie op zijn.

Het feit dat er in ons land verschillende soorten woonwijken zijn, ontstaan in diverse perioden, maakt een allesomvattende omschrijving van het begrip woonwijk onmogelijk. Er zal daarom volstaan moeten worden met de volgende aanduidingen:

- de hoofdfunctie van de woonwijk is vanzelfsprekend het wonen; winkels (voor de eerste levensbehoeften), diensten en industriële activiteiten zullen er vaak op kleine schaal ook te vinden zijn;
- het type bebouwing of de structuur van de woonwijk is relatief homogeen;
- in een woonwijk liggen liefst geen verkeersaders voor het doorgaand verkeer en niet teveel voorzieningen die het woonmilieu negatief beïnvloeden; ontsluitingswegen kunnen wel een essentieel onderdeel zijn van een woonwijk; dit laatste betekent een keuze tegen de mogelijke fragmentatie bij een indeling van het stedelijk gebied in verkeersruimten en verblijfsgebieden. Verderop in dit rapport zal worden ingegaan op de spanning tussen de verkeersfunctie en de verblijfsfunctie en de manieren waarop die verminderd kan worden.

Ondanks de problemen die optreden als men het begrip woonwijk wil definiëren, probeert men ten behoeve van onderzoek een type-indeling van woonwijken te ontwerpen.

Uit een literatuurstudie van Bureau voor Stedebouw i.r. F.J. Zandvoort bv (1981) is te zien, dat het afgrenzen van buurten en wijken veelal gebeurt door een analyse van het concept van een buurt of wijk. Daarbij zijn drie benaderingen mogelijk.

Een eerste benadering is die waarbij de activiteitenpatronen van een groep mensen worden onderzocht. Een ruimte die met een bepaalde frequentie bezocht wordt, kan dan worden afgebakend van ruimten die minder intensief worden bezocht. Grünfeld definieert via deze methode

zijn habitat-begrip als volgt: "de totale ruimte die door een individu, een groep of collectiviteit regelmatig en met een bepaalde frequentie gebruikt wordt voor zijn/haar activiteiten en communicaties".

Een tweede benadering is van sociaal-psychologische aard. Hierbij worden de beelden over ruimtelijke eenheden, zoals die leven bij personen, opgetekend en geanalyseerd.

De derde benadering stelt morfologische en/of statistische kenmerken van ruimtelijke eenheden centraal. Gebieden die een homogene bebouwing en/of bevolking hebben, of die door een duidelijke barrière afgebakend zijn, worden in deze benadering als zodanig onderscheiden. Het is nog niet duidelijk welke van de hier genoemde mogelijkheden voor veiligheidsonderzoek het meest bruikbaar is.

In de inleiding van de bundel "Van woonerf naar woonwijk" (Bach, 1982) wordt voor het afbakenen van een woonwijk gekozen voor een benadering op basis van de dagelijks weerkerende activiteitenpatronen van voetgangers en fietsers. Het zal duidelijk zijn, dat bij deze benadering de wegen met een verkeersfunctie niet altijd de grenzen van een woonwijk kunnen zijn. Ontsluitingswegen (en soms ook wegen voor het doorgaand verkeer) met winkels aan beide zijden kunnen juist het hart van een woonwijk vormen. Soortgelijke ideeën vindt men bij Schalk e.a. (1982).

Koning e.a. (1980) hebben getracht door middel van literatuurstudie de relatie vast te stellen tussen verplaatsingsgedrag en buurtkenmerken. Zij omschrijven een woonbuurt als het totaal van de gebouwde omgeving rondom de woning omsloten door fysieke grenzen (sloten, kanalen, doorgaande wegen e.d.) met alle daarin plaatsvindende ruimtelijke en sociale relaties en processen. Aan een buurt stelt men daarbij stringenter eisen ten aanzien van de homogeniteit dan aan een wijk.



### 3. DE VERKEERSONVEILIGHEID IN WOONWIJKEN

Er zijn in Nederland geen landelijke gegevens over verkeersongevallen in woonwijken. Het maken van een probleemanalyse van de verkeersonveiligheid in woonwijken is met behulp van deze landelijke gegevens dan ook niet mogelijk.

Om toch een idee over de aard en de omvang van de verkeersonveiligheid in woonwijken te verkrijgen, zal gebruik worden gemaakt van landelijke gegevens over ongevallen binnen de bebouwde kom en van gegevens uit lokale ongevallenstudies.

#### 3.1. Omvang en ontwikkeling van de verkeersonveiligheid binnen de bebouwde kom

We zullen de omvang en ontwikkeling van de verkeersonveiligheid binnen de bebouwde kom beschrijven aan de hand van absolute aantallen doden en gewonden. De registratie van dodelijke ongevallen is praktisch 100%; die van letselongevallen ligt op een aanzienlijk lager niveau (ca. 50%), terwijl van de ongevallen met uitsluitend materiële schade naar schatting slechts 20% wordt geregistreerd.

Van alle verkeersdoden in Nederland valt ongeveer 40% binnen de bebouwde kom en van de verkeersgewonden ruim 70%. Van de doden binnen de bebouwde kom valt ruim 70% onder voetgangers, fietsers en bromfietsers. Van de gewonden behoort ook ongeveer 70% tot deze categorieën. Uit cijfers over de meest recente jaren blijkt dat ongeveer twee van de drie slachtoffers (doden + in ziekenhuis opgenomen gewonden) onder het langzaam verkeer in botsing zijn gekomen met snelverkeer. Deze cijfers beziende kunnen we concluderen dat de verkeersonveiligheidsproblematiek binnen de bebouwde kom voornamelijk betrekking heeft op het langzaam verkeer dat in botsing komt met snelverkeer.

Het aantal doden binnen de bebouwde kom is tussen 1970 en 1980 afgenomen van 1319 tot 813 (zie tabel 1). Het aandeel van het langzaam verkeer daarin is in dezelfde periode licht gedaald. Dit is vooral een gevolg van de sterke daling van het aantal overleden bromfietzers: van 21,4% in 1970 tot 11,1% in 1980. Het aandeel overleden fietsers is daarentegen vrij sterk gestegen: van 20,5 tot 29,2%. Het aandeel van de voetgangers is over de hele periode min of meer constant gebleven: tussen de 25 en 30%.

De sterke daling bij de bromfietzers is hoogstwaarschijnlijk een gevolg van een verminderd gebruik van de bromfiets en van de ingevoerde helmplicht. De overige constatering is niet direct in verband te brengen met overheidsmaatregelen.

Een verdeling van de ongevallen over straten in woonwijken en overige wegen is aan de hand van landelijke cijfers niet te geven. Daarom moet worden volstaan met een indicatie op grond van de resultaten van enkele lokale ongevallenstudies.

In een onderzoek van Janssen (1980) wordt zeer expliciet een onderscheid gemaakt tussen verkeersruimten en verblijfsgebieden in Eindhoven en Rijswijk. De verkeersruimten worden gevormd door het hoofdwegenstelsel van de betreffende gemeenten. De verblijfsgebieden bevinden zich tussen de verkeersruimten. In Eindhoven blijkt 80% van de letselongevallen plaats te vinden in de zogenaamde verkeersruimten en in Rijswijk 85%. Corrigeert men overigens deze cijfers voor de verkeersprestatie, dan ontstaat een moeilijk te interpreteren beeld. Het aantal letselongevallen per verkeersprestatie is in de verkeersruimten niet steeds hoger dan in de verblijfsgebieden (tabel 2).

In een Amsterdamse studie blijkt 72,5% van de slachtoffers op de zgn. routes te vallen; deze routes zijn als verkeersruimten te beschouwen (Wegman, 1975).

De kleine verschillen in de resultaten van beide studies hoeven geen verbazing te wekken. De gevonden percentages hangen immers mede af van de criteria die gehanteerd zijn bij de indeling in verkeersruimten en verblijfsgebieden.

Uit een onderzoek in Berlijn (Pfundt & Hülsen, 1977) blijkt, dat van alle ongevallen van de gehele stad ongeveer 20% op typische woonstraten plaatsvindt. Worden de ongevallen gerelateerd aan afgelegde kilometers, dan ziet het beeld er voor de woonstraten veel ongunstiger uit. Worden ze gerelateerd aan kilometers weglengte, dan wordt het beeld juist veel gunstiger voor de woonstraten, dit als gevolg van de geringe hoeveelheid verkeer in woonstraten (tabel 3).

### 3.2. Verschillen in onveiligheid tussen oude en nieuwe wijken

Bij diverse onderzoekingen is gevonden dat de verkeersonveiligheid in oudere woonwijken groter is dan in nieuwe. In een studie in Zweden is een verschil van een factor 2 tot 4 geconstateerd (SCAFT, 1973), in Engeland een verschil van een factor 1,3 tot 1,8 (Russam, 1975). Ook uit Duits onderzoek komt naar voren dat in oude wijken de onveiligheid groter is (Pfundt e.a., 1975). Vooral in de grote steden is het beeld voor deze wijken ongunstig. De verkeersonveiligheid (uitgedrukt in ongevallen per duizend inwoners) van de oude wijken is daar driemaal zo groot als in de nieuwe wijken.

Een verklaring voor deze verschillen is niet eenvoudig te geven. Waarschijnlijk speelt een combinatie van verschillende factoren een rol.

Zo is er in oude wijken veel meer sprake van gemengd grondgebruik dan in nieuwe. Uit een uitgebreide Engelse studie in vier steden (1015 letselongevallen) bleek dat verhoudingsgewijs de meeste ongevallen gebeurden op wegen in suburbane winkelgebieden (TRRL, 1977). Per afgelegde voertuigkilometer gebeurden daar bijna driemaal zoveel

ongevallen als in pure woongebieden (tabel 4). Dit hoeft overigens geen verbazing te wekken, omdat winkelende voetgangers niet zijn opgenomen in de expositiemaat (voertuigkilometers).

Verder is in oude wijken de bebouingsdichtheid meestal groter, waardoor er voor kinderen minder ruimte is om te spelen en ook andere activiteiten zich in een kleinere ruimte moeten afspelen. De kans op conflicten neemt daardoor toe. Deze conclusie wordt ondersteund door onderzoek van Van der Linden (1974) op basis van gegevens uit 1971 over verkeersongevallen in Rotterdam. Hij concludeert onder andere, dat in wijken met een hoge bezettingsgraad en weinig speelruimte gemiddeld meer slachtoffers onder voetgangers vallen dan in wijken met een lage bezettingsgraad en veel speelruimte. Onder de bezettingsgraad wordt hier verstaan: het aantal auto's dat zich overdag in de woonwijk bevindt (rijdend en geparkeerd), gedeeld door het aantal parkeerplaatsen. In het algemeen zijn de oudere wijken rondom het stadscentrum gegroepeerd. In deze wijken passeert al het verkeer dat van en naar het stadscentrum gaat. Er zijn echter geen studies bekend waarbij de ongevallencijfers aan de mate van verkeersdeelname zijn gerelateerd.

Een andere mogelijke verklaring voor de hogere onveiligheid in oudere woonwijken zijn de woonomstandigheden en de bevolkingssamenstelling. Naar verwachting zijn de woonomstandigheden in de oudere woonwijken in het algemeen slechter en zijn de zwakkere sociaal-economische groepen er oververtegenwoordigd. Over de invloed van sociale factoren op de verkeersonveiligheid is nog zeer weinig bekend. Maar bestudering van ongevallenstatistieken toont duidelijk aan dat ongevallen niet toevallig zijn gespreid over subgroepen van de bevolking (Hacker & Suchman, 1963).

Lashley (1960) vindt, evenals Haddon e.a. (1961), dat minder bevoorrechte, lage inkomensgroepen oververtegenwoordigd zijn in dodelijke voetgangersongevallen.

Bij vergelijking van een groep bij ongevallen betrokken voetgangers met een ongevallenvrije groep vonden Backett & Johnston (1959) het volgende. In de gezinnen van de ongevallengroep heersten meer ernstige ziekten, de moeder werkte meer buitenshuis en was vaker zwanger waardoor de kinderen niet voldoende begeleiding kregen in spelsituaties.

Read e.a. (1963) hebben gezinnen waaruit kinderen bij een ongeval betrokken waren, vergeleken met een controlegroep. In de gezinnen van de ongevallengroep waren de moeders jonger en werkten zij frequenter buitenshuis; de vaders waren meer van huis weg door werk; er waren meer echtscheidingen; deze gezinnen hadden een lager inkomen dan die in de controlegroep.

Volgens Kurokawa (1967) en Read e.a. (1963) zijn kinderen uit instabiele gezinnen meer bij ongevallen betrokken; volgens Krall (1953) geldt dit ook voor de overige gezinsleden.



Tot slot kunnen verschillen in het stratenpatroon een verklaring vormen voor het verschil in verkeersonveiligheid tussen oude en nieuwe wijken. Oude wijken kennen in het algemeen een minder gedifferentieerd stratenpatroon dan nieuwe.

Het verkeersongevallengeburen in woonwijken laat zich niet kenmerken door de aanwezigheid van veel black spots: ongevallen gebeuren veelal verspreid over alle straten. Maar toch zijn er typen straten aan te wijzen met een wat hogere concentratie ongevallen.

Uit een Engels onderzoek (Russam, 1975) komt naar voren, dat wijkverzamelwegen en wegen met een functie voor het doorgaande verkeer het meest onveilig zijn. Op deze wegen vond driekwart van de ongevallen in woongebieden plaats. Deze resultaten stemmen overeen met de bevindingen van Bennett & Marland (1978), die een ongevallenstudie uitvoerden in woongebieden van 20 Britse steden. Zij concluderen dat ongevallen met voetgangers zich concentreren op wegen die als ontsluitingswegen zouden kunnen worden aangemerkt (wegen met busroutes of winkels; tabel 5). Ontsluitingsstraten en verzamelstraten (twee namen voor eenzelfde type straat) hebben zowel een verblijfsfunctie als een verkeersfunctie. Brindle (1978) suggereert dat deze functies eigenlijk onvereenigbaar zijn, hetgeen tot een groter onveiligheid leidt. Het is aannemelijk dat er in de oudere wijken meer van zulke straten met een mengfunctie zijn dan in de nieuwe.

Bennett & Marland (1978) concluderen dat in woonwijken een eenvoudige structuur van doodlopende straten voor zowel voetgangers als andere verkeersdeelnemers tot een aanzienlijk veiliger omgeving leidt dan elke andere wegenstructuur (tabel 6). Pfundt e.a. (1975) vergeleken het totale aantal ongevallen in zgn. lusstraten en in doodlopende straten. Zij vonden dat doodlopende woonstraten veiliger zijn dan woonstraten die als lusstraat zijn uitgevoerd. Tabel 7 illustreert dit gegeven bij verschillende maten voor de verkeersdeelname. Ook in woonstraten die enigszins een verzamelfunctie hebben, blijken doodlopende straten veiliger te zijn dan lusstraten.

In een literatuurstudie van Kraay & Wegman (1980) wordt een overzicht gegeven van de kenmerken die een positieve of negatieve invloed op de verkeersveiligheid hebben. Ten aanzien van de relatie tussen verkeersonveiligheid en kenmerken van de bebouwing, bevolking, wegenverkeersstructuur in woongebieden, trekken zij de volgende conclusies:

- Woonbuurten met een hoge bebouwingsdichtheid, oude woonbuurten en woonbuurten op een korte afstand van het stadscentrum vertonen een relatief grote verkeersonveiligheid. Buurten die veel winkels en scholen hebben, en buurten waar weinig speelplaatsen voor kinderen zijn, zijn eveneens relatief onveilig.
- In woonbuurten met een hoge bevolkingsdichtheid en in buurten met veel jonge voetgangers is de verkeersonveiligheid relatief groot.
- Een ongedifferentieerd wegensysteem, een slechte scheiding van verkeerssoorten, veel kruispunten (dus veel zijstraten per km weglengte), lange en smalle straten met complexe verkeerssituaties en wegen met een doorgaande functie beïnvloeden de verkeersveiligheid nadelig. Een

duidelijk positief effect op de verkeersveiligheid is gebleken van een scheiding van verkeerssoorten, van doodlopende straten met aan het eind een voorziening om te keren en van lusstraten.

- Straten met relatief veel verkeer, veel geparkeerde voertuigen en een hoge parkeerdichtheid, hebben een negatieve invloed op de verkeersveiligheid.

Het geven van een precieze verklaring voor verschillen in onveiligheid tussen oude en nieuwe woonwijken is aan de hand van deze studies niet mogelijk. De gepresenteerde studies geven in het algemeen statistische relaties aan en geen causale. Verwacht mag worden dat de gegeven verklaringsgronden in samenhang met elkaar voorkomen.

### 3.3. Kwetsbare groepen verkeersdeelnemers

In het rapport "Traffic safety in residential areas" van de OECD (1979) wordt gesteld dat voornamelijk kinderen en bejaarden, voetgangers en fietsers het slachtoffer worden van ongevallen in woonwijken.

In Berlijn gebeurt 55% van de verkeersongevallen met kinderen in woonstraten, waarbij wordt aangetekend dat woonstraten driekwart van de totale lengte van het stedelijke wegennet uitmaken (Pfundt & Hülsen, 1977).

Uit een onderzoek in Rotterdam bleek, dat de helft van de ongevallen met kinderen plaatsvond in straten met weinig verkeer, d.w.z. met minder dan 2000 voertuigen per dag (Goos & Van der Linden, 1975). Evenals uit vele andere onderzoeken bleek uit dit onderzoek dat kinderen vaak op korte afstand van het ouderlijk huis bij een ongeval betrokken raken. Goos & Van der Linden vonden, dat van de kinderen van 0-4 jaar die bij een ongeval betrokken waren, de helft dat was binnen 100 m van de ouderlijke woning. Van de kinderen van 5-9 jaar was de helft dat binnen 200 m en van de kinderen van 10-14 jaar eveneens de helft binnen 700 m.

Volgens het CBS (1975) valt ruim twee derde van de verkeersdoden in de leeftijdsgroep van 0-6 jaar in de eigen woonwijk en ruim de helft van de verkeersdoden in de leeftijdsgroep van 7-14 jaar.

In Engeland is onderzoek verricht in 17 woongebieden in vier verschillende steden. Daaruit bleek dat de ongevallenkans van voetgangers beneden de zeventien jaar negen maal zo hoog was als die van de middengroep; 38% van de betrokkenen bij ongevallen waren jonge voetgangers (Russam, 1975).

In Groningen gebeurt de helft van de ongevallen met voetgangers tot 13 jaar op wegen met een intensiteit van minder dan 200 à 250 motorvoertuigen per uur. Van de ongevallen met fietsers tot 13 jaar gebeurt de helft op wegen met een intensiteit van minder dan 350 à 400 motorvoertuigen per uur (Bouwmeister, 1978).

Volgens een studie van Danish Council of Road Safety Research (1971) gebeuren er minder ongevallen met fietsers en bromfietsers in straten



met weinig verkeer dan op doorgaande routes (zie tabel 8). Brezina & Kramer (1970) kwamen tot dezelfde bevinding. Volgens de Deense studie geldt dit ook voor ongevallen met voetgangers, maar is voor auto-ongevallen het beeld omgekeerd. Het gaat hier om letselongevallen die over een periode van drie jaar gebeurden in een woongebied van ca. 1 km<sup>2</sup> in Kopenhagen.

Volgens Wesemann (1981) is het overlijdensrisico van verkeersdeelnemers boven de 65 jaar groter dan van alle andere leeftijdsklassen boven de 15 jaar. Dit is voor een deel te verklaren uit het feit dat de ouderen meer bij ongevallen betrokken raken en voor een ander deel uit het feit dat zij eerder aan de gevolgen van een ongeval overlijden. De grotere verkeersonveiligheid van oudere mensen blijkt zich voor te doen bij elke wijze van verkeersdeelname. Maar vooral voor de oudere bromfietzers, fietsers en voetgangers is het overlijdensrisico groter dan voor de jongere.

De grotere ongevalsvatbaarheid van ouderen wordt volgens Wilson & Rennie (1971) mede bepaald door hun beperkingen bij botsing-vermijdende handelingen.

Russam (1975) vond bij zijn onderzoek in 17 Engelse woongebieden dat voetgangers boven de 60 twee en een half maal zo vaak bij ongevallen betrokken waren als voetgangers uit de middengroep.

Naar de betrokkenheid van gehandicapten bij verkeersongevallen is nog nauwelijks onderzoek gedaan. Zelfs betrouwbare gegevens over de aantallen verkeersongevallen met gehandicapten zijn niet voorhanden. Böcher & Geiler (1981) zeggen, dat er geen gefundeerde grond is voor de stelling dat een gehandicapte noodzakelijkerwijs een grotere kans heeft om bij een verkeersongeval betrokken te raken. Het is zelfs zo, dat bepaalde groepen gehandicapten een kleinere kans op een ongeval hebben. Zij wijzen in dit verband op het verschijnsel van compenserend gedrag. Een gehandicapte is zich bewust van zijn handicap en zou dien-tengevolge meer oplettend zijn in het verkeer.

Er bestaat nog geen algemeen aanvaarde verklaring voor het feit dat kinderen en bejaarden, voetgangers en fietsers het meest betrokken zijn bij ongevallen in woonwijken. In de lijn der verwachting ligt wel dat de genoemde categorieën tevens de meest intensieve gebruikers van de woonomgeving zijn, maar onduidelijk is nog of dit alles verklaart.

In een literatuuronderzoek hebben Koning e.a. (1980) een poging ondernomen om de omvang en de aard van het verkeersgebeuren in woonbuurten te karakteriseren. Zij stellen dat de traditionele verkeers- en vervoersstudies nauwelijks relevante informatie opleveren. Gegevens uit deze studies hebben voornamelijk betrekking op de dimensionering van de openbare ruimte ten behoeve van een vlotte (en veilige) afwikkeling van het verkeer. Belangrijke categorieën verplaatsingen, zoals korte verplaatsingen te voet, worden bij dergelijke studies niet geregistreerd, zodat van een sterke onderschatting van de verplaatsingsproductie sprake is. Uit deze studies kan wel worden afge-

leid dat zeker 75% van de ritten "home based" is, en dus van belang voor het verkeersgebeuren in de woonwijk. Tijdsbestedingsstudies leveren door hun aard en opzet eveneens weinig relevante informatie. Een belangrijke conclusie is dat het dagelijkse activiteitenpatroon in hoge mate is gefixeerd vanwege de verplichte activiteiten die verband houden met de sociaal-economische positie van het individu (werk, school) en met huishouding, eten en slapen. Deze activiteiten beslaan gemiddeld rond de 80% van de beschikbare tijd.

Het enige landelijke onderzoek in Nederland naar het verplaatsingsgedrag is tot nu toe het CBS-onderzoek Verplaatsingsgedrag. In dit onderzoek wordt echter geen rekening gehouden met activiteiten van kinderen, zoals spelen en boodschappen doen. Bovendien wordt geen onderscheid gemaakt naar verplaatsingen binnen en buiten de woonwijk. In een literatuurstudie van Van der Molen & Tutert (1980) worden gegevens over de expositie van kinderen gepresenteerd, voornamelijk gebaseerd op buitenlands onderzoek. Vanwege de verschillen tussen de diverse landen is het niet mogelijk hierover in kort bestek zinvolle informatie te geven.

Vis (1982) stelt dat de mate van expositie van kinderen samenhangt met:

- a. woonomgeving (urbanisatiegraad, type woonwijk, hoog- of laagbouw, wijze van wijkontsluiting, aanwezigheid van verkeersaantrekkende objecten, aanwezigheid van sluiproutes etc.);
- b. leeftijd (met belangrijke wijzigingen bij + 6 en 12 à 13 jaar);
- c. geslacht (maar in mindere mate dan leeftijd);
- d. doel van de verkeersdeelname (school, spelen, boodschappen doen etc.);
- e. wijze van verkeersdeelname (te voet, met fiets etc.);
- f. tijdstip van de dag en seizoen.

#### 4. VERKEERSVEILIGHEIDSONDERZOEK IN WOONWIJKEN

##### 4.1. Aanpak van het onderzoek

Wie zich bezighoudt met onderzoek in woonwijken, moet zich realiseren dat verkeersveiligheid maar één aspect is van de leefbaarheid van een wijk. Maatregelen die erop gericht zijn de verkeersonveiligheid terug te dringen zullen geen negatieve invloed mogen hebben op de totale leefbaarheid. De leefbaarheid wordt mede bepaald door aspecten als geluidsoverlast, de bereikbaarheid van de woningen, het aanzien van de straat, de mogelijkheden voor openbaar vervoer en andere vormen van dienstverlening, speelgelegenheid voor de kinderen en mogelijkheden voor sociale contacten. De werkgroep Verkeersveiligheid woongebieden heeft het begrip verkeersleefbaarheid geïntroduceerd (VRO, 1974 en 1978) om daarmee de relatie, of beter gezegd de spanning, aan te geven tussen verkeer en leefbaarheid. Maar zoals al in de inleiding is aangegeven, bestaat er nog geen algemeen aanvaarde omschrijving van dit begrip. Het uitvoeren van beleidsrelevant onderzoek wordt daardoor sterk bemoeilijkt. Wel is duidelijk dat het bij de invulling van dit begrip niet alleen gaat om objectief waarneembare aspecten, maar ook om gedachten, opinies en gevoelens van de bewoners.

Een veel toegepaste manier van verkeersveiligheidsonderzoek is onderzoek naar ongevalconcentraties oftewel black-spotonderzoek. Deze werkwijze wordt o.a. beschreven in de Handleiding Aanpak verkeersongevalconcentraties (DVV, 1979a). De ongevallen die op een bepaalde locatie geconcentreerd zijn, worden geanalyseerd. Daarbij wordt gezocht naar gemeenschappelijke kenmerken van de ongevallen, naar een patroon.

Deze benaderingswijze kan vaak niet worden gevolgd bij het zoeken naar de geëigende maatregelen om de verkeersonveiligheid in woonwijken terug te dringen. Binnen woonwijken, waar de verkeersdruk relatief laag is, komen verkeersongevallen meestal verspreid over het hele gebied voor en is er zelden sprake van een ongevalconcentratie. En voor zover er ongevalconcentraties zijn, betreft het vooral ongevallen van volwassenen en van het gemotoriseerde verkeer. De ongevallen van de kwetsbaarste verkeersdeelnemers, lopende of fietsende kinderen, komen nauwelijks op black spots voor en kunnen daardoor over het hoofd worden gezien (Dalby, 1979; zie tabel 9). Verder brengt het aanpakken van slechts enkele locaties het risico met zich mee, dat de problemen worden verschoven in plaats van opgelost. Het plaatsen van verkeerslichten op een gevaarlijk kruispunt bijvoorbeeld kan sluipverkeer uitlokken, waardoor elders in de wijk nieuwe gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. Steeds meer wordt dan ook gepleit voor een gebiedsgerichte aanpak



van het verkeersveiligheidsonderzoek in de woonwijken. Voorbeelden van zo'n gebiedsgerichte aanpak zijn reeds in een aantal landen te vinden (Vejdirektoratet, 1977; Pfundt e.a. 1977a). Een voorbeeld in Engeland wordt gegeven door Dalby (1979). In een woonwijk van Londen werd het doorgaande verkeer uit de woonstraten geweerd en werden de snelheden van de motorvoertuigen gedrukt. Deze maatregel is geëvalueerd door voor het hele gebied de ongevallen uit voor- en naperiode met elkaar te vergelijken (tabel 10).

Overigens gebeuren in een relatief klein gebied als een woonwijk meestal niet voldoende ongevallen om op basis daarvan - binnen een redelijke tijd en op statistisch verantwoorde wijze - prioriteiten voor of effecten van maatregelen te kunnen bepalen. Dit probleem kan worden omzeild door het onderzoeksgebied uit te breiden met een aantal vergelijkbare andere woonwijken. Maar ook dit brengt een groot aantal methodologische problemen met zich mee en heeft een sterk kostenverhogend effect op het verzamelen van de gegevens. Zie bijvoorbeeld het onderzoek van het Studiecentrum Verkeerstechiek naar het effect op de verkeersveiligheid van de invoering van éénrichtingsverkeer in woonwijken (SVT, 1979a).

Er wordt daarom voortdurend gezocht naar vervangende maten voor ongevallen, met name gegevens over bepaalde vormen van verkeersgedrag zoals ernstige conflicten of bijna-ongevallen. Van dergelijke gegevens zijn er op korte termijn wel voldoende te verzamelen om statistische bewerkingen te kunnen uitvoeren. Ook aan het gebruik van dergelijke vervangende maten zijn op dit moment echter nog een aantal problemen verbonden, die te onderscheiden zijn in twee groepen:

a. problemen ten aanzien van de meetinstrumenten en waarnemingstechnieken die gebruikt moeten worden om de relevante gedragskenmerken vast te leggen;

b. problemen betreffende de precieze samenhangen tussen gedragsaspecten en verkeersongevallen.

Behalve vanwege hun relatie met ongevallen hebben gegevens over het verkeersgedrag ook een zelfstandige waarde. Beter dan algemeen ongevallenonderzoek kan gedragsonderzoek inzicht geven in het ontstaan van ongevallen, in het soort maatregelen dat nodig is, en in de mate van acceptatie van maatregelen. Hetzelfde geldt voor onderzoek naar de beleving van de verkeersonveiligheid door bewoners (subjectieve verkeersonveiligheid).

In de papers voor het OECD-seminar "Short term and area wide evaluation" (in april 1982 door de SWOV georganiseerd) wordt uitgebreid ingegaan op de verschillende toepassingsmogelijkheden van ongevallenonderzoek respectievelijk gedragsonderzoek (SWOV, 1982). Er wordt voorop gezet beide soorten onderzoek te combineren; ongevallenonderzoek wordt dan gebruikt voor "produktevaluatie" en gedragsonderzoek voor "procesevaluatie".

## 4.2. Ongevallenonderzoek

Hoe kan met behulp van ongevalgegevens worden onderzocht welke woonwijken onveilig zijn dan andere, en wat de oorzaken van die verschillen in onveiligheid zijn?

Met behulp van de absolute aantallen ongevallen kan de aard en omvang van de onveiligheid, alsmede de ontwikkeling in de tijd worden vastgelegd. Maar de absolute aantallen geven geen indicatie van het risico van weggebruikers in verschillende woonwijken, tenzij die woonwijken volledig vergelijkbaar zijn op alle relevante kenmerken. Bovendien komt men op deze manier niets te weten over de oorzaken van de onveiligheid.

Daarom zal men gebruik willen maken van een ongevallenquotiënt, met in de noemer een maat voor de expositie.

Over het begrip expositie en het gebruik van expositiegegevens bestaan nog veel misverstanden, waarschijnlijk voortkomend uit het feit dat het woord in drie verschillende betekenissen wordt gebruikt (Wegman, 1981). Om te beginnen wordt onder expositie een neutrale normerings- of correctiemaat verstaan: inwonertal, gebiedsoppervlakte, lengte van het wegennet enz. Het relateren van ongevalcijfers aan zo'n normeringsmaat is de eerste globale stap in een analyse. De resulterende quotiënten maken het mogelijk globale vergelijkingen tussen gebieden te maken. Vervolgens wordt onder expositie ook de mate van verkeersdeelname verstaan: voertuig- of reizigerskilometers. Door ongevalgegevens aan zo'n produktiemaat te relateren wordt het mogelijk ook de onveiligheid van verschillende groepen verkeersdeelnemers te vergelijken. Tot slot wordt onder expositie een maat voor de blootstelling aan gevaar verstaan. Het gaat daarbij om het aantal situaties die een kans op een ongeval in zich bergen, bijvoorbeeld het aantal voetgangersoversteken of het aantal voertuigpassages op een kruispunt. Dergelijke gegevens worden gebruikt bij gedetailleerde analyses.

Meestal worden - bij gebrek aan betere gegevens - zeer globale expositiematen gebruikt. Het komt ook niet zelden voor dat voor een zelfde probleem verschillende soorten ongevallenquotiënten naast elkaar worden gebruikt (zie tabel 11). Het is echter duidelijk dat onderzoeksresultaten en daarop gebaseerde uitspraken kunnen variëren met de keuze van de expositiemaat. Welke expositiemaat in een concreet geval moet worden gebruikt, hangt af van de vraag die moet worden beantwoord (Asmussen, 1981b). Allereerst zullen beleidsinstanties op grond van signalen uit de maatschappij aan moeten geven, welke aspecten van de totale verkeersonveiligheidsproblematiek speciale aandacht moeten krijgen (bijvoorbeeld de onveiligheid van kinderen in woonwijken). Voordat tot uitvoering van onderzoek kan worden overgegaan, zal de onderzoeker door een nadere analyse de omvang en aard van dat probleem en de relaties met andere probleemgebieden moeten aangeven. Pas dan is het mogelijk de relevante expositiemaat, toegesneden op dat specifieke probleem, te kiezen en kan met het onderzoek worden begonnen

Daarnaast zouden onderzoekers moeten streven naar meer uniformiteit in onderzoeksmethoden en gegevensverzameling. Dit vergemakkelijkt de interpretatie van onderzoeksresultaten en vergroot de mogelijkheden om uitspraken te generaliseren. Noordzij & Muhlrad (1979) merken in dit verband op:

- het geven van prioriteit aan probleemgebieden ten behoeve van het nemen van maatregelen dient gebaseerd te zijn op ongevalgegevens die continu worden verzameld; absolute ongevalgegevens dienen aanvuld te worden met expositiegegevens en berekeningen van relatieve ongevalcijfers;
- onderzoek naar de oorzaken van ongevallen en naar maatregelen vereist meer gedetailleerde ongevalgegevens; gedragsobservaties kunnen hierbij van belang zijn;
- korte- en lange-termijnevaluatie van de effecten van maatregelen dient te worden uitgevoerd met behulp van zowel metingen van het verkeersgedrag als ongevalanalyses; bij de evaluatie moet met neveneffecten van de maatregel rekening worden gehouden;
- evaluatie van de verkeersonveiligheid van voetgangers en tweewielers dient zo analytisch en kwantitatief mogelijk te zijn alvorens tot generaliseren wordt overgegaan.

Het verzamelen van expositiegegevens in woonwijken, voor zover dit gepaard gaat met het uitvoeren van visuele tellingen en metingen op straat, is een moeizame en kostbare zaak. Daarom wordt er wel met benaderingen gewerkt. Zo kan men de verkeersprestatie benaderen met cijfers over het voertuigpark, met gegevens over de lengte van het wegennet, over het aantal inwoners of het aantal woningen. Bij het gebruik van deze benaderingen moet er wel enige zekerheid bestaan dat ze een constante relatie hebben met de eigenlijk gewenste exponentiële maat (in dit geval de verkeersprestatie). Naarmate die zekerheid kleiner is, zullen de uitspraken minder nauwkeurig kunnen zijn.

Wanneer men de effecten van verkeerveiligheidsmaatregelen in woonwijken wil evalueren, stuit men ook nog op het probleem dat er geen typologie van woonwijken of -buurten bestaat. Hierdoor wordt het kiezen van controlegebieden en het generaliseren van onderzoeksresultaten ernstig bemoeilijkt. Om deze reden heeft de SWOV aan het Instituut voor Stedebouwkundig Onderzoek opdracht gegeven een literatuurstudie uit te voeren (Koning e.a., 1980). Uitgangspunt voor deze studie vormden de volgende veronderstellingen:

- kenmerken van de bevolking en de stedebouwkundige structuur zijn in sterke mate bepalend voor het verkeersgebeuren in de buurt;
- de verkeersonveiligheid is de resultante van het verkeersgebeuren en de buurtkenmerken van stedebouwkundige aard.

De literatuurstudie was bedoeld om de eerstgenoemde veronderstelling "hard" te maken. Een analyse van de traditionele verkeers- en verkeersonderzoeken, tijdsbestedingsonderzoeken en verplaatsingsonderzoeken leverde hiervoor echter geen aanknopingspunten op (zie ook paragraaf 3.3). De onderzoekers van het ISO komen tot de aanbeveling om direct de invloed van de ruimtelijke buurtkenmerken op de ver-



keersveiligheid in een woonbuurt te onderzoeken. De belangrijkste overweging is daarbij dat het overgrote deel van de verplaatsingen "vaste" verplaatsingen zijn, die niet beïnvloed worden door buurtkenmerken. Daarbij suggereren zij dat een indeling naar bevolkings-samenstelling qua leeftijd en inkomen zeker op zijn plaats is, en dat een indeling naar structuur en bebouwingsdichtheid (ouderdom en bouwvorm) en naar ligging van een buurt in de stad voor de hand ligt.

#### 4.3. Gedragsonderzoek

Gedragsstudies geven inzicht in de wijze waarop de verschillende weggebruikers zich gedragen in het verkeer. Ze laten tevens zien in hoeverre verkeersdeelnemers bepaalde maatregelen accepteren en begrijpen. Hieruit kunnen ontwerpers leren hoe maatregelen in de praktijk uitwerken op het verkeersgedrag. Een onderzoek in West-Duitsland geeft aan dat weggebruikers zich met meer respect voor andere weggebruikers gedragen in hun eigen woongebied dan op wegen die zuiver een verkeersfunctie hebben (OECD, 1979). Omdat het slechts één bron betreft is voorzichtigheid ten aanzien van deze uitspraak geboden. Een verklaring voor de bevindingen in West-Duitsland kan overigens zijn dat de contacten in de eigen woonomgeving minder vrijblijvend zijn (Gehl, 1978).

Tot op heden zijn onderzoekers er echter niet in geslaagd om de relaties tussen bepaalde gedragsvormen en het ontstaan van ongevallen vast te stellen. Er bestaat intuïtief vaak een mening over veilig en onveilig gedrag, maar die wordt zeker niet altijd bevestigd door ongevallengegevens. Dit komt mede doordat ongevallen slechts zelden één oorzaak hebben; meestal zijn ze het gevolg van een groot aantal factoren. Om deze reden zoekt men dan ook vaak naar een combinatie van kenmerken en omstandigheden die de kans op ongevallen vergroot.

Een bijzondere vorm van gedrag zijn conflicten of bijna-ongevallen. Bij conflictstudies wordt gezocht naar die aspecten van het gedrag van verkeersdeelnemers die relevant worden geacht voor de veiligheid. De conflictmethode gaat er vanuit dat naarmate er meer conflicten optreden, ook het aantal ongevallen zal toenemen. Met andere woorden: conflictgedrag wordt dan beschouwd als een voorspeller van ongevallen. Een groot voordeel van conflictstudies is dat maar een relatief korte periode - een paar dagen - nodig is om voldoende gegevens te verzamelen. Dit betekent dat op korte termijn na de uitvoering van bepaalde maatregelen een nastudie kan worden uitgevoerd. Het blijft echter een praktisch probleem dat conflictstudies in vergelijking met ongevallenstudies veel mankracht en geld vergen. Om antwoord te geven op de vraag welke gebieden onveiliger zijn dan andere, lijken ongevallenstudies daarom eerder in aanmerking te komen dan conflictstudies (Kraay, 1975; OECD, 1979).

De meeste conflictobservatietechnieken zijn ontwikkeld voor toepassing op locaties (bijv. kruispunten), waarbij met name conflicten tussen voertuigen worden geobserveerd. Er is slechts één techniek ontwikkeld om conflictgedrag in woongebieden te observeren (Gütting-

ger, 1979b, 1980). Deze techniek is echter nog maar op zeer beperkte schaal gehanteerd, namelijk alleen ten aanzien van kinderen die als voetganger aan het verkeer deelnemen.

De conflictmethode kan vooral worden gebruikt:

- om een rangorde in locaties aan te brengen naar de mate waarin ze onveilig worden geacht;
- om door middel van een voor- en nastudie het effect van maatregelen op die veronderstelde onveiligheid te evalueren.

Het aanbrengen van een rangorde in onveilige locaties kan in theorie ook gebeuren op basis van verkeersintensiteiten. Maar bij het gebruik van verkeersintensiteiten is er minder garantie dat de gevaarlijke locaties inderdaad worden geïdentificeerd. Het is immers nog maar de vraag of er een rechtlijnig verband bestaat tussen het gebeuren van ongevallen en verkeersintensiteiten.

Gegevens over de voor- en nadelen van het gebruik van de conflictmethode, de gehanteerde definities, de betrouwbaarheid van conflictobservaties, de geldigheid van de methode en een overzicht van toepassingen in de praktijk zijn te vinden bij Kraay (1980).

In Nederland zijn twee uitvoeringsvormen van de conflictobservatiemethode ontwikkeld.

De methode van het Nederlands Instituut voor Preventieve Gezondheidszorg-TNO te Leiden is gebiedsgericht. Speciaal getrainde observatoren volgen gedurende enige tijd kinderen die door de woonbuurt lopen. Ze scoren de ontmoetingen van die kinderen met het overige verkeer (Güttinger, 1979b, 1980). Op basis van zijn validatie-onderzoek komt Güttinger tot de uitspraak dat de ernstige conflicten die volgens deze methode zijn verzameld, een goede voorspeller van ongevallen zijn. Gezien de beperkingen van het onderzoek kan deze uitspraak echter nog geen algemene geldigheid hebben.

Een nadeel van deze methode is dat gebruik gemaakt wordt van observatoren. Een zekere mate van subjectiviteit is daardoor niet te vermijden, ook al worden de observatoren getraind. Dit probleem vloeit voort uit het feit dat men over een totaal gebied informatie wenst te verzamelen.

De andere in Nederland ontwikkelde methode, die zich beperkt tot sectorobservatie, kent dit probleem niet. In het kader van de Demonstratie fietsroutes in Den Haag en Tilburg heeft het Instituut voor Zintuigfysiologie-TNO te Soesterberg een observatietechniek ontwikkeld waarbij video-opnamen voor een deel automatisch worden uitgelezen (Van der Horst & Sijmonsma, 1978). De video-opnamen worden gemaakt op een aantal uitgekozen locaties om een kwantitatieve analyse van het gedrag uit te kunnen voeren. Bij deze kwantitatieve analyse wordt het geobserveerde gedrag beschreven in termen van gevolgde koers, koersveranderingen, gereden snelheid, snelheidsveranderingen, minimale afstand en tijd tussen twee elkaar kruisende verkeersdeelnemers.

Over deze methode zijn de volgende opmerkingen te maken:

- beoordelaars kunnen vanaf het video-materiaal op een betrouwbare en eenvoudige manier gedrag registreren, zoals de padkeuze, foutma-



noeuvres en afwijkingen van een goed gedefinieerde gewenste koers e.d.;

- door een kwantitatieve analyse van het opgenomen materiaal kan het gedrag van weggebruikers worden vastgelegd in termen van gevolgde koers, gereden snelheid, interacties met overige weggebruikers e.d.;
- het uitlezen van de opgenomen beelden is kostbaar en tijdrovend;
- deze benadering lijkt op de wat langere termijn zeer geschikt voor de ontwikkeling van een conflictobservatietechniek op locaties.

#### 4.4. Onderzoek naar subjectieve verkeersonveiligheid

De laatste jaren wordt er een toenemende belangstelling geconstateerd voor de zogenaamde subjectieve verkeersonveiligheid.

Hier zijn volgens Noordzij e.a. (1980) twee redenen voor aan te geven:

- verkeersonveiligheid is meer dan zich laat beschrijven via ongeval-  
lenstatistieken: het is ook van belang hoe burgers over de verkeers-  
onveiligheid in hun buurt of wijk denken (aanvullend criterium);
- uitspraken over de effecten van maatregelen op de verkeersonveilig-  
heid zijn op basis van verkeersongevallen vaak niet statistisch  
verantwoord te doen, zodat gezocht wordt naar meer indirecte maten  
voor verkeersonveiligheid: gedrag, beleving (vervangend criterium).

Er bestaat nog geen algemeen aanvaarde omschrijving van het begrip subjectieve verkeersonveiligheid.

Volgens o.a. Van der Colk (1979) zijn gevoelens van bewoners over de onveiligheid van hun woongebied gebaseerd op: ongevallen, bijna-ongevallen en andere gebeurtenissen die hen bezorgd maken. In het algemeen zullen gebeurtenissen die in de directe omgeving plaatsvinden, voor een belangrijk deel hun beeld over de verkeersonveiligheid bepalen.

Subjectieve verkeersonveiligheid dient wel onderscheiden te worden van het meer algemene begrip verkeershinder. Ook dan omvat het begrip subjectieve onveiligheid nog zeer uiteenlopende zaken zoals:

- de bedreiging van het verkeer in een wijk;
- het gevaar van bepaalde wegen of kruispunten;
- het gevaar van bepaalde verkeerstechnische oplossingen of andere maatregelen;
- de bedreiging die uitgaat van de aanwezigheid of het gedrag van bepaalde groepen weggebruikers;
- het gevaar van bepaalde manoeuvres (inhalen, oversteken, hard rijden).

De beleving van onveiligheid kan betrekking hebben op bewoners maar ook op andere weggebruikers. Soms wordt gerefereerd aan oorzaken van onveiligheid, soms gaat het om opvattingen over het verkeersveiligheidsbeleid, soms wordt direct gesproken in termen van oplossingen. De ene keer gaat het om eigen onveiligheid, de andere keer om onveiligheid zoals beleefd voor anderen (ouders voor kinderen). Subjectieve onveiligheid zou daarom omschreven kunnen worden als: de onveiligheid van (een groep) verkeersdeelnemers in bepaalde situaties als ge-

volg van bepaalde factoren zoals beleefd door (een groep) personen. Er zijn volgens Noordzij e. a. (1980) diverse aspecten te onderscheiden aan het begrip subjectieve onveiligheid. In de eerste plaats gaat het om de mate van onveiligheid zoals men die ervaart. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen de kans die men meent te hebben om bij een ongeval betrokken te raken, en de negatieve waardering van de gevolgen van zo'n ongeval. Een tweede aspect is de aanvaardbaarheid van de onveiligheid zoals men die beleeft.

Ook Michon & Vlek (1982) leggen een sterke nadruk op de aanvaardbaarheid. Zij stellen, dat subjectief risico waarschijnlijk minder wordt bepaald door de kans op een ongeval dan door de aanvaardbaarheid van de gevolgen.

De relaties tussen zogenaamde objectieve onveiligheid, uitgedrukt in ongevallengegevens, en subjectieve onveiligheid is nog niet goed onderzocht, maar het belang ervan kan met het volgende voorbeeld worden verduidelijkt. Als de gevoelens van onveiligheid afnemen, kan dit ertoe leiden dat het aantal ongevallen toeneemt (namelijk als mensen zich minder voorzichtig gaan gedragen in het verkeer).

Uit tabel 12 blijkt dat voorzichtigheid is geboden bij het vervangen van ongevallengegevens door gegevens die verkregen zijn uit een enquête onder bewoners.

Tot deze conclusie komt ook Güttinger (1980). Hij concludeert dat bewoners weinig of geen inzicht hebben in de objectieve onveiligheid van hun straat of buurt. Als indicatoren voor subjectieve onveiligheid hanteerde Güttinger:

- de mate van begeleiding van voetgangertjes;
- het mogen buiten spelen van kinderen;
- het al dan niet mogen oversteken van kinderen;
- een veiligheidswaardering van ouders voor bepaalde weggedeelten.

Het feit dat bewoners weinig inzicht hebben in het ongevallengebeuren in hun wijk betekent overigens wel dat er bij het werken met gegevens over objectieve en subjectieve onveiligheid vooraf een "besluitvormingsmodel" moet worden opgesteld, waarvan bewoners op de hoogte zouden moeten zijn.

### 5.1. Principes

Zowel in Duitse, Zweedse, als Engelse literatuur wordt om verkeersveiligheidsredenen gepleit voor een hiërarchische indeling van het wegennet binnen de bebouwde kom (OECD, 1979). Men wil op deze manier komen tot een functionele differentiatie met zoveel mogelijk homogene verkeersstromen per wegtype. Deze gedachte is in Nederland voor wegen buiten de bebouwde kom al vrij ver uitgewerkt door Janssen (1981). Hij staat een indeling voor in vier categorieën, op basis van de verkeerssoorten die op de hoofdrijbaan worden toegelaten. Voor wegen binnen de bebouwde kom staat Janssen (1977) een soortgelijke functionele indeling voor. Het wegennet binnen de bebouwde kom heeft echter naast een verkeersfunctie ook een verblijfsfunctie. De toegangswegen naar een woonwijk hebben als primaire functie het afwikkelen van verkeer. Ze moeten vlot en veilig bereden kunnen worden. De vormgeving van deze wegen zal hierop moeten aansluiten. Er zal een hoge mate van voorspelbaarheid van gebeurtenissen moeten worden nagestreefd. Is men via de toegangswegen eenmaal een woonwijk binnengereden, dan moeten de straten het mogelijk maken dat men zijn bestemming kan bereiken. Bij grotere wijken verdient het aanbeveling een intern circulatiesysteem, bijvoorbeeld een wijkontsluitingsweg, te creëren, zodat niet alle woonstraten worden belast met verkeer dat zijn bestemming in een andere straat van de wijk heeft. Via de woonstraten moeten de aangelegene woningen bereikbaar zijn. Maar de verblijfsfunctie van deze straten is het belangrijkste. Er moeten allerlei activiteiten mogelijk zijn: wandelen, spelen enz.

Voor nog te bouwen wijken kan een functionele differentiatie tot uitgangspunt voor het ontwerp worden genomen. Over het toekennen van functies en de daarbij behorende voorzieningen aan bestaande wegen bestaat in ons land echter nogal wat discussie. Ondanks het feit dat in alle Nederlandse steden de een of andere hiërarchie in het wegennet is te herkennen, bestaat er groeiende twijfel aan de mogelijkheid om een duidelijke categorie-indeling te realiseren.

Een voorbeeld van een categorie-indeling geven Goudappel & Perlot (1965). De indeling van Koens (1979) in woonerf, woonstraat, ontsluitingsstraat, wijkweg, hoofdverkeersweg en stadsautosnelweg is daarop gebaseerd. Koens geeft ook gedetailleerd de bijbehorende voorzieningen aan.

Volgens Mulder (1981) is een systeem dat op basis van functie en gebruikerscategorieën gedetailleerd de vormgeving van de weg voorschrijft, in een stedelijke omgeving niet goed toepasbaar wegens gebrek aan flexibiliteit. Het indelen van de stedelijke wegen in een beperkt aantal categorieën wordt door Mulder onmogelijk geacht.



Naast de verkeersfunctie speelt de erffunctie van de aanliggende bebouwingen een doorslaggevende rol. Bovendien kan de functie en het gebruik van een weg door de jaren heen sterk veranderen. Als enige mogelijkheid ziet Mulder het aangeven van hoofdnetten voor de auto, tram, fiets en voetganger in de verkeerscirculatieplannen. Binnen de mazen van de hoofdnetten voor auto en tram prevaleert de verblijfsfunctie boven de verkeersfunctie.

Slop (1981) ziet meer mogelijkheden en vindt dat de criteria voor een categorie-indeling van wegen niet duidelijk genoeg omschreven zijn. Hij pleit voor het kwantificeren van de criteria en duidt aan hoe dit zou kunnen gebeuren.

De praktijk zal moeten uitwijzen of categorisering van bestaande wegen de veiligheid werkelijk bevordert en in hoeverre dit afhankelijk is van de uitvoeringsvorm. Een tweedeling in verkeersruimte en verblijfsgebieden is waarschijnlijk te beperkt, maar anderzijds komt een indeling in te veel categorieën de herkenbaarheid voor de weggebruiker niet ten goede. Het grootste probleem vormt vooralsnog de inrichting van de ontsluitingswegen, omdat op die wegen de verblijfsfunctie en de verkeersfunctie min of meer gelijkwaardig zijn. Het SVT (1981) heeft een aanzet willen geven tot een discussie over deze problematiek.

In het interim rapport "Verkeersleefbaarheid in steden en dorpen" (VRO, 1974) wordt een aantal planningsprincipes voor wegen in woonwijken besproken, namelijk:

- traditionele menging op doorlopende straten;
- traditionele menging op doodlopende straten (Stevenage) of lusvormige straten;
- gedeeltelijke scheiding (Radburn);
- gedeeltelijke scheiding met kleinschalige menging (SCAFT, 1968);
- absolute scheiding (Bijlmermeer);
- integratie (woonerf).

Overigens gaan deze principes voornamelijk uit van de ontsluiting van een woonwijk voor het gemotoriseerde verkeer. De toegenomen aandacht voor het langzaam verkeer heeft geleid tot de gedachte dat de loop- en fietsroutes de inrichting van een wijk zouden moeten bepalen (Wittenberg, 1980). In de praktijk leidt deze gedachte tot scheiding van verkeerssoorten. Hierbij moet dan wel speciale aandacht worden gegeven aan de vormgeving van de kruisingen tussen het gemotoriseerde verkeer en het langzaam verkeer.

Uit ongevallestudies in verschillende landen kan worden geconcludeerd dat in nieuwe woonwijken waar de principes van hiërarchische indeling van het wegennet en scheiding van verkeerssoorten het meest strikt zijn uitgevoerd, aanzienlijk minder ongevallen gebeuren dan elders.

In Zweden zijn de SCAFT-aanbevelingen onderzocht, waarbij bleek dat de uitwerking van deze principes tot veiliger woonwijken leidde (tabel 13). Vooral ongevallen met kinderen gebeuren beduidend minder

in woonwijken waar deze principes zijn toegepast dan in de oudere, traditioneel ontworpen woonwijken.

Ook uit een studie in de Amsterdamse Bijlmermeer blijkt dat kinderen tot twaalf jaar minder bij ongevallen betrokken zijn, als het verkeerssysteem vergaande scheiding van verkeerssoorten kent (tabel 14). In de Engelse "new town" Cumbernauld, waar verregaande scheiding van verkeerssoorten en differentiatie voor het rijdend verkeer is aangebracht, is de verkeersonveiligheid een kwart tot een derde van wat verwacht zou mogen worden in een traditioneel geplande woonwijk (tabel 15).

## 5.2. Toepassingen en hun effecten

In bestaande woonwijken zijn de principes van hiërarchische indeling van het wegennet en van scheiding van verkeerssoorten vaak niet volledig door te voeren. Het bestaande wegennet staat een dergelijke systeemaanpak op de schaal van de gehele woonwijk immers lang niet altijd toe. Toch dienen deze principes zoveel mogelijk te worden gehandhaafd.

In de nu volgende paragrafen zal wat dieper worden ingegaan op drie soorten maatregelen die ten doel hebben de veiligheid en leefbaarheid van woonwijken te bevorderen: beïnvloeding van de verkeerscirculatie, snelheidsbeperkende maatregelen en het inrichten van woonerven.

### 5.2.1. Beïnvloeding van de verkeerscirculatie

Er zijn verschillende manieren om te bevorderen dat het gemotoriseerde verkeer zich afwikkelt op plaatsen waar dit tot de minste problemen aanleiding geeft. Er moet daarbij een onderscheid worden gemaakt tussen doorgaand verkeer en bestemmingsverkeer. Uitgangspunt is dat doorgaand verkeer bij voorkeur afgewikkeld moet worden buiten de directe woonomgeving en dat het bestemmingsverkeer de kortste route door de wijk kan volgen. Als dit laatste tot veel sluipverkeer leidt, moeten hier maatregelen tegen worden getroffen, die dan langere routes voor het bestemmingsverkeer tot gevolg kunnen hebben. Zulke maatregelen zijn bijvoorbeeld het afsluiten van straten en het invoeren van éénrichtingsverkeer. Een veel ingrijpender maatregel is het aanleggen van een ontsluitingsweg rondom de wijk in plaats van door de wijk. Langs een ontsluitingsweg buiten de wijk liggen niet aan weerskanten bestemmingen, zodat er ook weinig wordt overgestoken en er geen kruisend verkeer is.

De gedachte om doorgaand verkeer buiten de woonwijk te houden is om veiligheidsredenen zeker gerechtvaardigd als dit per saldo tot minder ongevallen leidt. Dus als de toename van de ongevallen op de verkeersaders kleiner is dan de afname in de woonstraten. Om de verkeersaders zo veilig mogelijk te maken moet in het bijzonder gedacht worden aan scheiding van verkeerssoorten.

Voor het weren van doorgaand verkeer uit de woonstraten bestaan de volgende mogelijkheden:

1. Afsluiten van woonstraten bij de aansluiting op wijkontsluitingswegen, waarbij slechts een enkele woonstraat hoeft open te blijven. Zodoende wordt een systeem van doodlopende straten gecreëerd (afbeelding a). Op deze wijze wordt het gemotoriseerde verkeer in de woonwijk van binnenuit verdeeld over het gebied. Vaak is het nodig om aan het einde van zulke straten keervoorzieningen aan te leggen. Waar dat functioneel is (korte route) moeten fietsers en bromfietzers wel door de afsluiting heen kunnen rijden.

Deze benadering kan de kans op ongevallen kleiner maken, zowel binnen de woonwijk als op de aangrenzende wegen, omdat er slechts een enkel kruispunt met de wijkontsluitingswegen overblijft. Een nadeel is dat de af te leggen afstanden binnen de wijk worden vergroot.

Volgens Bennett & Marland (1978) zijn doodlopende straten aanzienlijk veiliger dan andere straten (tabel 5).

2. Afsluiten van straten binnen een woonwijk, zodat er doodlopende straten en lusstraten ontstaan (afbeelding b, c en d). In de lusstraten kan als extra maatregel éénrichtingsverkeer worden toegepast. Het voordeel van deze methode is dat er kleinere afstanden binnen de wijk hoeven te worden afgelegd dan bij oplossing a. Een nadeel is dat er veel kruisingen met de omringende wegen overblijven.

Evenals Bennett & Marland (1978) constateren Pfundt e.a. (1975) dat lusstraten minder veilig zijn dan doodlopende straten; zie tabel 6 en 7. Ze zijn overigens wel veiliger dan de andere typen straten.

3. Combinatie van de maatregelen 1 en 2, waardoor er gecompliceerde routes door de woonwijk ontstaan die onaantrekkelijk zijn voor het sluipverkeer. Wanneer automobilisten het gevoel hebben dat ze op de randwegen te veel tijd verliezen, bestaat het gevaar dat zij dwars door de woonwijk blijven rijden, ondanks dat dit wat moeilijker is gemaakt.

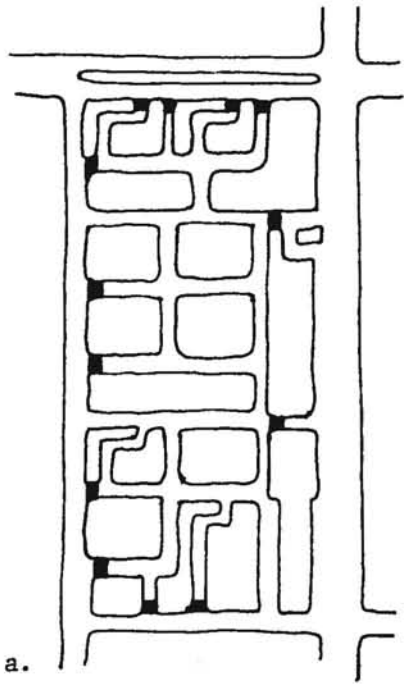
Pfundt e.a. (1979) hebben in dertig woonwijken in Noordrijn-Westfalen een uitgebreide studie verricht naar de effecten van zulke combinaties van maatregelen. De maatregelen hadden ten doel het doorgaande verkeer te weren en de woonomgeving aantrekkelijk te maken. Uit dit ongevallenonderzoek blijkt dat het aantal ernstige letselongevallen in de woongebieden met meer dan de helft is afgenomen. Ook in de invloedsgebieden nam het aantal ernstige letselongevallen af, zij het in veel mindere mate dan in de woongebieden. In het controlegebied (heel Noordrijn-Westfalen binnen de bebouwde kom) bleek zich geen enkele verandering te hebben voorgedaan (tabel 16). Het totale aantal ongevallen in de onderzochte woongebieden daalde minder dan het aantal letselongevallen.

Brownfield (1980) rapporteert over de effecten van soortgelijke maatregelen in 19 wijken van Londen. Anders dan Pfundt, constateerde hij dat de minder ernstige ongevallen sterker afnamen dan de ernstige ongevallen. Een verklaring hiervoor is niet bekend.

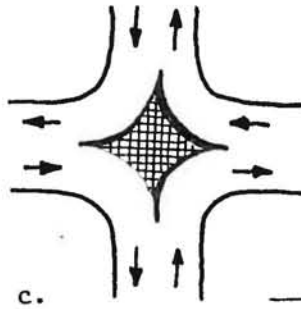
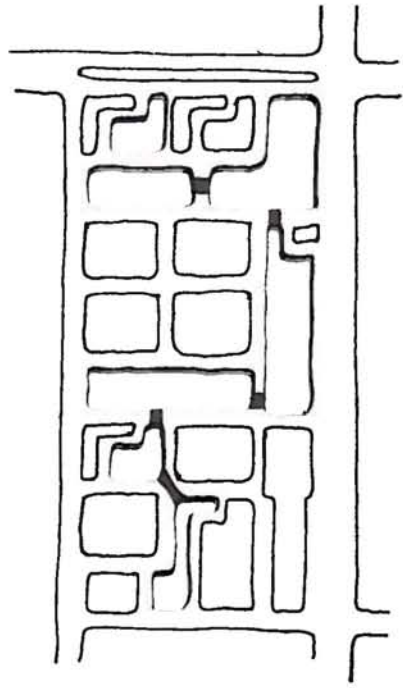
4. Een systeem van éénrichtingsverkeer, zowel met als zonder fysieke beperkingen. Zo'n systeem van straten met éénrichtingsverkeer in een woonwijk kan de totale hoeveelheid doorgaand verkeer verminderen.



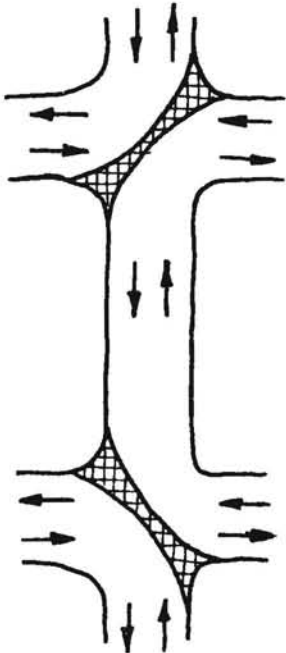




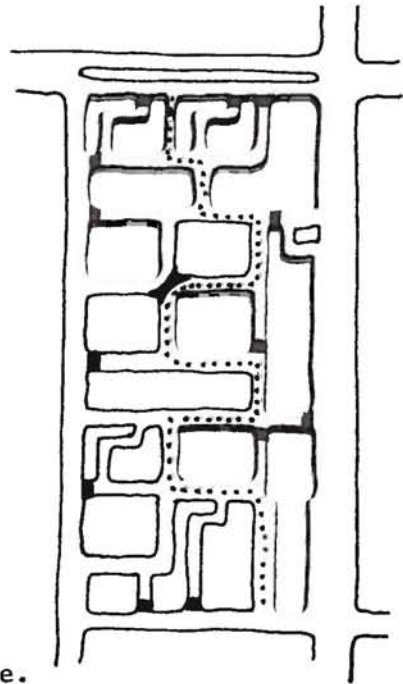
a.



c.



d.



e.

Wanneer deze maatregel echter niet gepaard gaat met vormgevingsmaatregelen, is hij in de regel niet door de politie te handhaven. Om inzicht te krijgen in de opvattingen over éénrichtingsverkeer is er in Nederland onder twaalf grote gemeenten een enquête gehouden (Stuurgroep Stedelijke Verkeersveiligheid, 1977). Uit deze enquête blijkt, dat bijna alle steden in een of meer woonwijken éénrichtingsverkeer hebben ingevoerd. De argumenten voor de invoering van deze maatregel waren: het bevorderen van de doorstroming (6 van de 12), het beperken van het doorgaand verkeer (6 van de 12), het bevorderen van de verkeersveiligheid (9 van de 12), het uitbreiden van de parkeerruimte (8 van de 12).

Een werkgroep van het SVT (1979a) heeft in Nederland een zeer uitgebreid ongevalsonderzoek uitgevoerd naar het effect van deze maatregel. Het betrof een vóór- en nastudie met controlewijken in vier steden, waarbij in totaal 29 gebieden zijn betrokken geweest. De voor- en naperiode waren gesteld op een jaar. De onderzoek- en controlegebieden waren woongebieden. Ook de eromheen liggende verkeersaders zijn in het onderzoek betrokken, indien de verkeersafwikkeling op die aders door de invoering van éénrichtingsverkeer beïnvloed werd.

De werkgroep van het SVT concludeert dat het effect van éénrichtingsverkeer gebiedsafhankelijk is en niet eenduidig gekoppeld aan bepaalde typen situaties, zoals rechte weg, kruispunt, T-splitsing. De enige categorie weggebruikers waarvoor een positief effect kon worden aangetoond, zijn de bromfietzers. De werkgroep komt dan ook tot de uitspraak, dat het niet verantwoord is verkeersveiligheidsargumenten aan te voeren om een systeem van éénrichtingsverkeer te rechtvaardigen dan wel af te wijzen.

5. Ontsluiting van grote woonwijken. Behalve aan het beperken van het aantal toegangen tot een woonwijk voor het gemotoriseerde verkeer, dient bij grote woonwijken extra aandacht te worden besteed aan de ontsluiting van het gebied. Er moet dan een wijkontsluitingsroute worden aangewezen en tegelijkertijd moet het sluijperverkeer door de woonstraten onmogelijk worden gemaakt (zie afbeelding e). Bij de keuze van een wijkontsluitingsroute heeft men rekening te houden met een aantal factoren, zoals het aantal kruispunten en het erbij behorende uitzicht, de wegbreedte, de aanwezigheid van doorgaand verkeer, de bereikbaarheid van winkels en openbare gebouwen, de mogelijkheden voor openbaar vervoer. Een ontsluitingsweg moet als de laagste "categorie" verkeersweg worden beschouwd. Daarom is het van belang het aantal woonbestemmingen langs een ontsluitingsweg te beperken.

In een woongebied in Londen zijn straten bij de randwegen van het woongebied afgesloten teneinde het doorgaande verkeer op één enkele route door het gebied te concentreren. Dalby (1979) constateerde hier als gevolg van de maatregelen een reductie van het aantal voetgangersongevallen met 58% en van de overige ongevallen met 27% (tabel 10).

Als men de verkeerscirculatie in een woonwijk gaat reguleren, zal men zich zelden bedienen van slechts één van de zojuist besproken soorten



maatregelen. Meestal zal het gaan om een of andere combinatie, die afhankelijk is van de plaatselijke omstandigheden. Uit de tot nu toe uitgevoerde studies naar het effect van dergelijke maatregelen komt steeds naar voren dat de ongevallen in het onderzoekgebied afnemen zonder dat ze in het invloedsgebied toenemen.

### 5.2.2. Snelheidsbeperkende maatregelen

Internationaal wordt erkend dat het gemotoriseerde verkeer in woonwijken langzaam dient te rijden. Ook het Nederlandse parlement heeft dit uitgesproken. Het vindt dat de huidige maximumsnelheid van 50 km/u binnen de bebouwde kom geen acceptabele snelheden voor woonstraten oplevert. Er wordt in woonstraten te snel gereden, waardoor de onveiligheid wordt vergroot en de leefbaarheid wordt aangetast. Het parlement heeft de minister van Verkeer en Waterstaat uitgenodigd de wetgeving zodanig te veranderen, dat gemeentelijke overheden de bevoegdheid krijgen om, waar dat nodig is, lagere maximumsnelheden in te voeren.

De vraag is nu, welke snelheid in woonwijken nog als veilig kan worden beschouwd. Naar de relatie tussen de rij-snelheden en de kans op ongevallen in woonwijken is nog geen onderzoek gedaan. Wel is bekend dat een noodstop bij 50 km/u. voor een personenauto een remweg van ongeveer 33 m vergt. Men kan zich afvragen of dit wel acceptabel is, als men elk moment geconfronteerd kan worden met spelende en plotseling overstekende kinderen. Bij het lager worden van de rij-snelheid neemt de remweg meer dan evenredig af. Zo is bij een snelheid van 30 km/u. de remweg nog maar 16 m.

Naar de relatie tussen de botssnelheid en de ernst van ongevallen is wel onderzoek gedaan. Voetgangers die worden aangereden door een auto, lopen bij botssnelheden tot 30 km/u. meestal geen ernstig letsel op. Bij botssnelheden tussen de 30 en 50 km/u. is het letsel in het algemeen wel ernstig; boven de 50 km/u. is het letsel meestal levensbedreigend of dodelijk (SWOV, 1980). Hieruit kan worden opgemaakt dat de botssnelheid in ieder geval onder de 30 km/u. zou moeten blijven.

Bij het vaststellen van een lager niveau voor de maximumsnelheid in woonwijken gaat het in de eerste plaats om de veiligheid en het comfort van voetgangers en fietsers. Maar in straten met een gemengde functie moet ook rekening worden gehouden met de belangen van het gemotoriseerde verkeer. Men moet dit verkeer niet onnodig langzamer laten rijden.

Men kan proberen de snelheid van het gemotoriseerde verkeer in woonstraten te verlagen met behulp van wettelijke verkeersregels, bijvoorbeeld een algemene snelheidslimiet voor woonwijken. Maar bij de actie "Tempo 30" in West-Duitsland gaven Pfundt e. a. (1977b) reeds aan dat van zo'n maatregel niet veel effect te verwachten is. Voor de politie is het onmogelijk een dergelijke algemene limiet op grote schaal te handhaven. Iets meer perspectief bieden snelheidslimieten

op specifieke locaties (bijvoorbeeld in de buurt van scholen) en op bepaalde tijden (als de school begint of uitgaat). Dit blijkt uit onderzoek in Noorwegen (Daas, 1981). Het effect op het snelheidsgedrag is groter naarmate beter is aangegeven, waarom de snelheidslimiet is ingesteld. Uit een groot aantal studies blijkt echter dat fysieke maatregelen een veel groter effect op het snelheidsgedrag hebben (OECD, 1979). Zulke maatregelen kunnen worden ondersteund door wetgeving, educatie, voorlichting en training. Er zijn diverse uitvoeringsvormen van fysieke maatregelen mogelijk, al dan niet gecombineerd; verkeersdrempels, scherpe bochten, wegversmallingen, asverleggingen, beperkingen van het zichtveld. Om de snelheden werkelijk te reduceren moeten deze maatregelen tamelijk abrupt worden vormgegeven. Daarnaast kunnen ook andere uitvoeringsaspecten van doorslaggevend belang zijn voor succes of falen van deze maatregelen.

Van alle fysieke maatregelen mag de verkeersdrempel zich in de grootste belangstelling verheugen. Er zijn de afgelopen jaren in Nederland nogal wat verschillende soorten verkeersdrempels uitgetoetst, maar sinds 1979 bestaan er aanbevelingen voor een optimale vormgeving (SVT, 1979b).

De situering van drempels vormt daarentegen nog steeds onderwerp van discussie.

Het gaat daarbij in de eerste plaats om de vraag of drempels alleen in woonerven mogen worden toegepast of ook op straten met een verkeersfunctie. Hierover is uitgebreid gediscussieerd in het tijdschrift Verkeerskunde (jaargang 1980) en er is zelfs een proefproces over gevoerd. Afgezien van de juridische aspecten, lijkt het niet verstandig drempels te leggen in straten die bereden moeten kunnen worden door bussen, ambulances enz.

Een tweede situeringskwestie betreft de ideale onderlinge afstand tussen de verkeersdrempels in een straat. Huddart (1979) laat zien dat drempels minder effectief zijn naarmate ze verder uit elkaar liggen. Naarmate ze dichterbij elkaar liggen, zijn er hogere kosten mee gemoeid en zal het comfort voor het rijdend verkeer afnemen. Het gaat er dus om de onderlinge afstand zo groot mogelijk te maken met behoud van het snelheidsbeperkend effect van de drempels. Op basis van de resultaten van een aantal experimenten in Engeland komt Huddart (1979) tot de aanbeveling drempels niet meer dan 130 m uit elkaar te leggen. In Duitsland heeft men voor de herstructurering van woongebieden in Noordrijn-Westfalen echter een maximale afstand van 80 m aanbevolen (Pfundt e.a., 1977a). Argument hiervoor was dat men dan bij het passeren van een drempel de volgende drempel al zag liggen. Ter vergelijking: in de Nederlandse wooneven zou elke 50 m een snelheidsremmende voorziening moeten worden aangebracht.

Tot slot kan over de situering van verkeersdrempels nog worden opgemerkt, dat de eerste drempel uit een serie bij voorkeur moet worden gelegd op een plaats waar het verkeer uit zichzelf al langzaam rijdt, bijvoorbeeld direct na een kruising. Als men er dan door wordt verpast, hoeft dat geen schadelijke gevolgen te hebben.

In Engeland (Sumner & Baguley, 1979) is ongevallenonderzoek gedaan



naar het effect van verkeersdrempels. De drempels die zij hebben onderzocht, lijken veel op de drempel die het SVT aanbeveelt. Op straten met drempels en op de aanliggende kruispunten werd het aantal gewonden met 61% gereduceerd (tabel 17).

Daarnaast hebben Sumner & Baguley gedragsonderzoek uitgevoerd. Daaruit bleek dat de voertuigintensiteiten in de straten met drempels 37% lager werden en de gemiddelde rijksnelheden 43%. Het ligt voor de hand dat de combinatie van deze beide factoren verantwoordelijk is voor de zojuist genoemde daling van het aantal gewonden. Ook in Nederland zijn de effecten van drempels op het verkeersgedrag onderzocht (Rotterdam en Amsterdam). Zowel de gemiddelde snelheid van de diverse verkeersdeelnemers (exclusief fietsers) als de spreiding van de snelheden bleek positief te zijn beïnvloed (Kraay, 1980). Tegenover de soms gehoorde kritiek dat verkeersdrempels de aandacht van automobilisten e.d. voor andere weggebruikers zouden verminderen, nemen Moraal & Van der Horst (1981) de volgende stelling in: "Noch op grond van algemeen inzicht, noch op basis van beschikbare onderzoeksgegevens is het te verwachten dat, door het aanbrengen van verkeersdrempels in woonstraten, mits doordacht uitgevoerd, de aandachtsverdeling van bestuurders van motorvoertuigen over de omgeving dusdanig zal veranderen, dat hierdoor de kans op ongevallen voor andere, met name langzame, verkeersdeelnemers zal stijgen. Op basis van verricht onderzoek lijkt het tegendeel eerder waar te zijn: door afname van de rijksnelheid wordt het totaal aantal oogfixaties groter zowel op de weg als op andere verkeersdeelnemers. Samen met het gegeven dat bij lagere rijksnelheden het veld van aandacht groter is, kan dit alleen maar leiden tot de conclusie dat het kijkgedrag van bestuurders gunstiger wordt."

Tot slot hebben Sumner & Baguley ook nog belevingsonderzoek uitgevoerd. Er is daarbij naar de mening van zowel bewoners als passerende bestuurders over de aanleg en effecten van de verkeersdrempels gevraagd. De resultaten van deze enquête zijn te vinden in tabel 18 en 19. Meer dan 80 percent van de bewoners was tevreden met de drempels en veronderstelde dat die een nuttig doel dienden. Van de passerende voertuigbestuurders was slechts 55 percent tevreden over de aanleg van de drempels, hoewel 71 percent vond dat ze een nuttig doel dienden. In de straten met drempels bleek de geluidsoverlast te zijn afgenomen, hetgeen gedeeltelijk op rekening komt van het verminderde verkeer en van de verlaagde snelheid. Een overzicht van de effecten van verkeersdrempels is te vinden in Kraay (1980).

### 5.2.3. Woonerven

Over de straat naar me<sup>u</sup>senmaat, het woonerf, is de laatste tien jaren erg veel gezegd en geschreven. Problemen rond de herkenbaarheid van de in- en uitritten, het veelal ontbreken van adequate voorzieningen voor gehandicapten, de hoge kosten, enz. houden de gemoederen danig bezig. Daarnaast speelt het probleem dat woonwijken met een grote

parkeernood, hoge bewoningsdichtheid, erg smalle straten, straten voor doorgaand verkeer en veel verkeersaantrekkende objecten in het algemeen niet geschikt zijn om als woonerf te worden ingericht. Wellicht is dit een verklaring voor het feit dat het woonerf nog maar op beperkte schaal in oudere wijken is toegepast (tabel 20). Verder is het opvallend te noemen dat woonerven uitgevoerd worden op een kleine schaal. De omvang van het woonerf is gemiddeld twee straten met een totale lengte van minder dan 200 meter (tabel 21).

Dat het woonerf onder de Nederlandse bevolking zeer populair is, blijkt uit een recente enquête naar de waardering van een aantal eigenschappen van de woonomgeving (De Jonge, 1981). Deze enquête onder een landelijk representatieve steekproef van de bevolking leverde de volgende resultaten op: 70% acht een woonerf gewenst of zeer gewenst, 16% stelt zich neutraal op en 14% is tegen.

De Directie Verkeersveiligheid van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat is nagegaan in hoeverre de al ingerichte woonerven voldoen aan de minimumeisen die er door de wetgever aan zijn gesteld. Het aantal dat aan deze minimumeisen voldoet, blijkt laag te zijn (tabel 22). Het is niet zo eenvoudig hieraan een conclusie te verbinden. Het is immers de vraag of woonerven die niet (helemaal) voldoen aan de eisen, per definitie onveilig zijn. Wel is het zo, dat een sterk afwijken van de eisen tot verwarring bij de gebruikers van het woonerf kan leiden, waardoor wellicht gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. Een ander probleem vormen de straten en wijken die op een woonerfachtige manier zijn ingericht maar niet de formele status van woonerf hebben. Vooral voor het langzaam verkeer dat meent met een woonerf van doen te hebben, kan dit tot gevaarlijke situaties leiden. Een fietser kan bijvoorbeeld denken dat hij op een kruising voorrang zal krijgen van snelverkeer dat van links komt. Over de mate waarin dergelijke situaties voorkomen en tot ongevallen leiden, is nog niets bekend.

Ongevallenonderzoek is in woonerven nog niet uitgevoerd. Op de vraag in hoeverre woonerven of woonerfachtige herinrichtingen effect hebben op de verkeersveiligheid, moet iedereen dan ook het antwoord schuldig blijven. Ondanks het feit, dat Nederland voorop heeft gelopen bij de ontwikkeling van deze inrichtingsvorm van woonwijken, is er noch centraal, noch op lager niveau ooit het initiatief genomen om de woonerven te evalueren aan de hand van ongevalgegevens.

Er is wel enig gedragsonderzoek gedaan. Zo vond Güttinger (1979a) bij een onderzoek in Gouda dat het activiteitenpatroon in een woonerfachtige buurt gevarieerder was dan in traditionele woonbuurten. Het is op dit moment nog niet duidelijk, in hoeverre een inrichting tot woonerf de activiteiten van bewoners in de openbare ruimte stimuleert (één van de bedoelingen van het woonerf). Uit een enquête van het ITS onder woonerfbewoners valt af te leiden dat slechts weinigen van hen het woonerf ervaren als een stimulans om meer buiten te zijn (Neeskens, 1982).

Belevingsonderzoek met betrekking tot woonerven is op vrij grote schaal uitgevoerd.

Uit onderzoek van Hendriks e.a. (1979) blijkt, dat de algemene beoordeling van het woonerf door de gebruikers (kinderen, bejaarden en moeders waarvan de kinderen vaak buiten spelen) positiever is dan die van een traditionele woonbuurt. Automobilisten beoordelen het woonerf niet zoveel positiever dan een traditionele woonbuurt. Uit dit onderzoek komt verder duidelijk naar voren, dat verschil in kennis over het woonerf tussen woonerfbewoners en niet-woonerfbewoners samengaat met de houding die men heeft ten opzichte van het woonerf. Weerstanden tegen het woonerf zijn voornamelijk gebaseerd op gebrek aan kennis.

Uit onderzoek van Slis & Keyzer (1976), Van Guns & Van Tuyl (1979), Nijstad (1980), Kaumo (1980), De Jonge (1981), Vissers (1982) en Neeskens (1982) zijn vooral enkele gemeenschappelijke bevindingen van belang. (Op de verschillen zullen we hier niet ingaan, omdat die te maken kunnen hebben met de wijze van onderzoek en met verschillen tussen de onderzoeksgebieden).

De term "stapvoets rijden", dat wil zeggen rijden met de snelheid van een voetganger, blijkt de bewoners weinig te zeggen en uit metingen blijkt ook dat bijna niemand zich eraan houdt. Het is overigens de vraag of het wel nodig is om in woonerven stapvoets te rijden. Een aantal auteurs pleit (in navolging van de bewoners?) voor een maximumsnelheid van 15-20 km/u. Het is niet duidelijk of een hogere maximumsnelheid slechts het aantal overtreeders zal doen afnemen of ook nog tot lagere rijsnelheden zal leiden. Een speciaal probleem vormt het te harde rijden van bromfietzers. Dit wordt niet alleen door bewoners zo ervaren, het blijkt ook uit snelheidsmetingen in woonerven in Ridderkerk (Vissers, 1982). De bromfietzers reden daar 5-10 km/u. sneller dan de auto's.

De lage verkeersintensiteiten en het bijna of geheel ontbreken van doorgaand verkeer in woonerven wordt in het algemeen als positief ervaren. Het overgrote deel van de bewoners is het ermee eens dat de auto in het woonerf een stapje terug heeft moeten doen.

Een positief oordeel over het woonerf wordt zelden ingegeven door veiligheidsoverwegingen, maar vooral door de grotere speelruimte, de rust en de sfeer in het woonerf, de groenvoorzieningen etc. Dit betekent overigens niet dat de bewoners het woonerf onveilig vinden. Uit het onderzoek van Neeskens blijkt bijvoorbeeld dat tweederde van de kinderen een woonerf veiliger vindt dan een gewone straat met stoepen. Bij de experimenten in het kader van de Beschikking Rijksbijdrage Experimenten in verblijfsgebieden is de beleving van de verkeersveiligheid in dorps- en winkelerven onderzocht door middel van voor- en na-studie. Uit de inmiddels gepubliceerde enquêteresultaten blijkt dat de bewoners hun dorps- of winkelerf veiliger vinden dan de oude situatie. Ze spreken dan ook een duidelijke voorkeur uit voor de nieuwe situatie (Nijstad, 1980). Een overzicht van de enquêteresultaten is te vinden in tabel 23.



## 6. GEMEENTELIJK VERKEERSVEILIGHEIDSBELEID

Eén van de grote problemen voor lagere overheden is dat een verkeersveiligheidsbeleid als eigen activiteit zo moeilijk zichtbaar te maken is. Al in het congresboek van het Nationaal Verkeersveiligheidscongres 1978, "De veiligheid van voetgangers, fietsers en bromfietzers binnen de bebouwde kom", wordt de samenhang met andere beleidsterreinen breed uitgemeten. De raakvlakken binnen het verkeerssysteem springen daarbij het meest in het oog (operationele aspecten, investeringen, milieu) maar er zijn ook raakvlakken buiten het verkeerssysteem (het sociaal-cultureel, economisch en ruimtelijk systeem). Deze verwevenheid van verkeersveiligheid met andere kwaliteitsaspecten kan bijvoorbeeld gestalte krijgen in een verkeerscirculatieplan. Wessels (1978) merkt daarover op: "Het is gevaarlijk om het "aspect" verkeersveiligheid te verheffen tot een afzonderlijk te ontginnen, te beoordelen en operationeel te maken probleemveld. Veiligheid dient daarentegen te worden opgevat als een kwalitatief element binnen ons verkeersmilieu, waarover politieke beslissingen noodzakelijk zijn. Het mag derhalve niet binnen de fase van planvorming worden afgewogen - (door de planvormers!) - en vervolgens onderduiken." Ook tijdens het tweede Nationaal Verkeersveiligheidscongres, in 1980, heeft men zich weer gebogen over de vraag of de verkeersveiligheid toch niet uitgelicht c.q. apart belicht zou dienen te worden (Dordregter, 1980). Ook nu kwam men weer tot de conclusie dat "een verkeersveiligheidsbeleid niet is los te zien van andere consequenties van het wegverkeer". Dit betekent overigens niet dat het argument verkeersveiligheid zou mogen onderduiken. Ook bij dit congres acht men een doorzichtige politieke besluitvorming gewenst. Getuige de uitspraak dat tot een "integrale aanpak" gekomen moet worden waarin:

- vanuit het beleidsterrein van de verkeersveiligheid vooraf doelstellingen geformuleerd worden;
- in gemeentelijke beleidsplannen (bestemmingsplannen, VCP's) expliciet het aspect van de verkeersveiligheid wordt opgenomen en ten behoeve van de verkeersveiligheid toetsingselementen worden ingebouwd (Dordregter, 1980).

Maar zelfs indien men zich voorneemt deze aanpak te volgen, dan is nog geen recept beschikbaar om deze aanpak op eenvoudige wijze operationeel te maken. Het ontbreekt aan een "standaardmodel", waarmee basisinformatie wordt geordend en geanalyseerd voor beleidsdoeleinden, zodat op meer verantwoorde wijze besluitvorming kan plaatsvinden. De AVOC-handleiding zou men als een eerste stap naar zo'n standaard kunnen beschouwen, maar door uitsluitend hiermee te werken loopt men de kans bredere samenhangen niet te onderkennen, omdat men zich in eerste instantie richt op problemen op locaties. Een analyse, bij voorkeur uit te voeren volgens een standaardmodel (waarin overigens reke-



ning gehouden kan worden met lokale omstandigheden, bijvoorbeeld gemeentegrootte) vormt de basis voor een beleidsplan. In de werkbijeenkomst "Beleid" van het NVVC 1980 meende men dat het rijk ook bij het opstellen van een beleidsplan voor gemeenten in het kader van een voorwaardenschepend beleid behulpzaam zou kunnen zijn.

Deze uitspraken en ook de conclusies uit het VNG-onderzoek naar gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid (VNG, 1979) laten zien, dat gemeenten overwegingen op het gebied van verkeersveiligheid een hoge prioriteit wensen toe te kennen. Maar ook dat het zeer moeilijk is een samenhangend, gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid te formuleren en uit te voeren. Dit laatste vindt zijn oorzaak in de ingewikkeldheid van de problematiek zelf en van de aanpak van deze problematiek. Het is immers bijna nooit mogelijk het gebeuren van ongevallen aan één oorzaak toe te schrijven. Er ligt bijna altijd een samenloop van omstandigheden aan ten grondslag. Daarbij komt dat ongevallen niet op een paar locaties wél gebeuren en op andere niet, maar dat ze verspreid over vele verschillende locaties plaatsvinden. Op de ene iets meer dan op een andere, maar overal kunnen ongevallen gebeuren. Voor de aanpak van de verkeersonveiligheid houdt dit in dat er veelsoortige maatregelen - waarvoor veel verschillende overheden en diensten binnen overheden verantwoordelijk zijn - op veel verschillende locaties genomen móeten worden. Alleen dan is te bewerkstelligen dat de zo veel van elkaar verschillende mensen minder bij ongevallen betrokken raken en daarbij letsel oplopen.

Om het nog gecompliceerder te maken zij opgemerkt dat bevordering van de verkeersveiligheid niet ten koste van alles gebeurt, maar dat er ook gekeken moet worden naar de neveneffecten. Dit betekent dat ook binnen een gemeente veel verschillende belangen afgewogen moeten worden. Of anders benaderd: er worden in een gemeente vele activiteiten ontwikkeld en maatregelen genomen die mede van invloed zijn op de verkeersveiligheid, zonder dat een afweging ten opzichte van verkeersveiligheid gemaakt wordt.

Bij de volgende terreinen waarop gemeenten beleid voeren, zijn belangrijke raakvlakken met de verkeersveiligheid te onderkennen:

- verkeer en vervoer;
- ruimtelijke ordening;
- onderwijs/voorlichting;
- politie;
- gezondheidszorg.

Het raakvlak van de verkeersveiligheid met het verkeers- en vervoersbeleid is het meest van belang. De vormgeving van de openbare ruimte en de afwikkeling van het verkeer daarin beïnvloeden rechtstreeks de verkeersveiligheid.

Bij het beleid van ruimtelijke ordening valt te denken aan de situering van bestemmingen en het daarmee samenhangende verplaatsingspatroon.

Maatregelen ter bevordering van de verkeersveiligheid kunnen zijn: onderwijs en voorlichting aan de weggebruikers alsmede verkeerstoezicht en wetshandhaving door de politie.

Ten slotte is een adequate behandeling van verkeersslachtoffers via ambulancevervoer en opvang in ziekenhuizen van belang.

Het vormgeven van een gemeentelijk beleid, zowel naar inhoud als naar organisatievorm, zal niet voor elke gemeente hetzelfde beeld opleveren. Allereerst speelt uiteraard de gemeentegrootte en het daarvan afhankelijke gemeentelijke apparaat een belangrijke rol. Bovendien is de bestaande organisatievorm binnen een gemeente van belang. Het is immers vaak niet aantrekkelijk voor een bepaald beleidsterrein een volstrekt nieuwe, aparte organisatorische eenheid te starten. Aanhaken bij de bestaande organisatie ligt meer voor de hand. Verder maakt het nogal wat uit, welk besluitvormingsproces binnen een gemeente gehanteerd wordt. Hierbij speelt niet alleen de relatie tussen B & W en gemeenteraad een rol, maar ook het al dan niet bestaan van raadscommissies en/of adviescommissies, en de wijze waarop de inspraak in een gemeente georganiseerd is. In Eindhoven bestaat sinds ongeveer vier jaar een verkeersspreekuur waar klachten over verkeersaangelegenheden kunnen worden voorgelegd (Van Vlijmen, 1981). Een belangrijk punt bij deze klachtencentrale is, dat de betreffende ambtenaar onmiddellijke beslissingen kan nemen bij kleine klachten en vragen (tot een bedrag van f 25.000 per project). Het merendeel van de problemen gaat over de eigen woonomgeving, waarbij de parkeerproblemen een derde van alle klachten uitmaken (tabel 24). In navolging van Eindhoven heeft ook Den Haag in 1981 een verkeersspreekuur ingesteld.

Ten slotte lijkt het voor gemeenten niet erg aantrekkelijk ten behoeve van de verkeersveiligheid een nieuwe loot toe te voegen aan de "plannenboom" die nu al per gemeente moet worden opgezet. Een aparte planstructuur is vermoedelijk een barrière voor gemeenten om iets aan verkeersveiligheid te doen, meer dan een aanmoediging.

Ook de inhoudelijke problematiek verschilt van gemeente tot gemeente. Op het eerste NVVC in 1978 is hiervan een beeld geschetst. Een voorbeeld. In kleine gemeenten bestaan soms problemen met de vormgeving van wegen die in beheer zijn bij provincie of rijk. Zo'n gemeente kan daarbij tot een andere afweging tussen doorstroming en veiligheid/leefbaarheid komen dan andere wegbeheerders. Deze problematiek kwam ook naar voren in de al genoemde studie van de VNG (1979). Grotere gemeenten kennen deze problematiek nauwelijks.

Een ander verschil is de mate waarin een gemeente buitengebied heeft. Zoals bekend verschilt de problematiek van buiten de bebouwde kom aanzienlijk van die binnen de bebouwde kom.

De enige oplossing voor al deze verschillen zal maatwerk zijn, geënt op de eigen omstandigheden en op de eigen problematiek. Daarbij zijn er wel algemeen geldende uitgangspunten te vinden, die door de VNG (1982) nader zijn uitgewerkt.

## 7. VERTICALE COÖRDINATIE VAN HET BELEID

Naar aanleiding van het NVVC 1980 zijn aan de minister van Verkeer en Waterstaat, in zijn bevoegdheid van coördinerend minister voor de verkeersveiligheid, vragen gesteld door de heren Van Thijn en Van der Doef (Handelingen Tweede Kamer der Staten-Generaal, zitting 1977-1978, Aanhangsel, 1415). Beide kamerleden vroegen wat de minister dacht over de zogenaamde verticale coördinatie. Deze vorm van coördinatie was, zo hadden beide kamerleden uit uitspraken op het congres geconcludeerd, niet of niet in voldoende mate aanwezig. In het bijzonder waren de kamerleden geïnteresseerd in het standpunt van de minister over de rol van de rijksoverheid bij deze problematiek. Daarbij kan uit de opstelling van de vragen de suggestie gelezen worden dat de beide kamerleden van oordeel waren dat de rijksoverheid zich actiever zou moeten tonen op het gebied van het ter beschikking stellen van kennis en geld.

In het antwoord (Tweede Kamer der Staten-Generaal, Antwoord van de minister van Verkeer en Waterstaat op vragen nr. 1415, nr. 1636) deelde de minister mee dat hij de verdere ontwikkeling van de verticale coördinatie van dusdanige betekenis voor de strijd tegen de verkeersonveiligheid achtte, dat hij besloot de Voorlopige Raad voor de Verkeersveiligheid (VRV) hem hierin van advies te laten dienen.

Vooruitlopend op dit advies startte het Ministerie van Verkeer en Waterstaat een "Proefneming regionalisatie". Dit gebeurde naar aanleiding van een discussie in de Tweede Kamer, die in februari 1979 plaatsvond en waarin de coördinerend minister voor de verkeersveiligheid bij motie nog eens nadrukkelijk werd opgeroepen tot een verhoogde activiteit in de strijd tegen de verkeersonveiligheid. In een brief aan de Kamer in het voorjaar 1979 kondigde de minister de "Proefneming regionalisatie" aan en meldde hij dat de provincies Friesland en Drenthe als regionaal ervaringsgebied waren uitgekozen. Een nadere argumentatie voor deze keuze is overigens niet gegeven. Bij de opzet van de proefneming gold voor de coördinerend minister als uitgangspunt, dat de verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de lagere overheden voor de verkeersveiligheid onverlet zouden blijven. Bovendien dienen de proefnemingen tot samenwerking met en ondersteuning van de lagere overheden volgens de minister plaats te vinden zonder vooropgestelde structuur.

De proefneming bestaat uit twee onderdelen. Allereerst dient beproefd te worden of een regionaal orgaan voor de verkeersveiligheid een middel kan zijn om de strijd tegen de verkeersonveiligheid in de regio te intensiveren en daarbij een goede samenwerking tussen alle instanties te waarborgen.

Een tweede onderdeel van de proefneming betreft de mogelijkheden voor



de coördinerend minister tot daadwerkelijke ondersteuning van de wegbeheerders in de regio, met name de gemeentelijke wegbeheerders. Inmiddels duurt de proefneming enige jaren en is er in de loop van 1982 een evaluatie te verwachten. De vraag is dan uiteraard of de resultaten van de proefneming aanleiding geven om ook in andere provincies iets dergelijks te organiseren. Daarbij zal van belang zijn, of de rijksoverheid voldoende mogelijkheden heeft om daadwerkelijk een rol te spelen bij het aanpakken van de lokale problemen. Bovendien kan bij deze proefneming ervaring worden opgedaan met provinciaal georganiseerde ondersteuning van gemeentelijke activiteiten.

Naast de regionalisatieproef in het noorden, waarbij de rijksoverheid het initiatief heeft genomen, is inmiddels ook een samenwerkingsvorm ontstaan met de provincie Noord-Brabant, waartoe deze provincie zelf de initiatieven heeft genomen. In deze provincie bestaat er de laatste jaren de nodige aandacht voor de verkeersveiligheid, onder andere tot uiting komend in een grootschalig onderzoek, dat door de SWOV wordt uitgevoerd.

De provincies op hun beurt zien voor zichzelf een taak in de ondersteuning van gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid, maar hebben om deze taak inhoud te geven ondersteuning nodig (en dan vermoedelijk vooral financiële) van de rijksoverheid.

In december 1979 bracht de VRV (1979) zijn advies uit inzake verticale coördinatie van het verkeersveiligheidsbeleid. De raad gaat ervan uit dat er een betere samenwerking tussen de verschillende overheden bereikt moet worden. Een analyse van de bestaande situatie is niet in het advies opgenomen. Twee uitgangspunten beschouwt de raad als wezenlijk:

- verkeersveiligheid is een aspect van uiteenlopende soorten beleid waarvan het in vele gevallen niet los te maken is;
- de verantwoordelijkheid voor verkeersveiligheid ligt verspreid over de drie bestuursniveaus: rijk, provincies en gemeenten.

Dit tweede uitgangspunt wordt overigens niet gedeeld door de Partij van de Arbeid in haar Nota Verkeersveiligheid (PvdA, 1978). In deze nota wordt gesteld dat in de autonomie van het grote aantal wegbeheerders het belangrijkste knelpunt ligt voor het doorvoeren van een landelijk uniform verkeersveiligheidsbeleid. De remedie voor dit knelpunt zal, volgens de PvdA, hoofdzakelijk gezocht moeten worden in wettelijke regelingen, die de bevoegdheden van de centrale overheid verruimen.

Op het NVVC '80 werkte Van Thijn deze stelling nader uit: "Een slagvaardig verkeersveiligheidsbeleid dient te betekenen dat, dwars door de bestuurslagen heen, voorzieningen worden gerealiseerd die op de kortste termijn voor de kwetsbaarste groepen het grootste effect hebben".

De VRV huldigt het standpunt dat verticale coördinatie in een horizontaal en een verticaal coördinatiekader dient te worden gezien. In

het advies stelt de VRV dat verticale coördinatie noodzakelijk is voor:

- de totstandkoming en uitvoering van een nationaal verkeersveiligheidsbeleid;
- de totstandkoming en uitvoering van een provinciaal en gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid;
- de onderlinge afstemming, evaluatie en terugkoppeling tussen het beleid op de verschillende niveaus, zowel in de voorbereiding als in de uitvoering.

De VRV adviseert de minister een nationaal beleid te formuleren en concretiseert deze gedachte verder. Bovendien stelt de raad voor via proefprojecten ervaring op te doen ten aanzien van beide andere genoemde doelen.

In dit advies wordt een duidelijke relatie gelegd tussen organisatie en inhoud van activiteiten. Er wordt niet aangegeven wat het eerst moet gebeuren: een beleid formuleren of een organisatiestructuur ontwikkelen.

De coördinerende minister voor de verkeersveiligheid heeft nog niet gereageerd op het advies van de VRV inzake verticale coördinatie.

Als achtergrond voor zijn advies heeft de VRV gebruik gemaakt van een studie door de afdeling Sociaal-Geografisch en Bestuurskundig Onderzoek (SGBO) van de VNG (1979). In deze oriënterende studie zijn vraaggesprekken gehouden met verantwoordelijke portefeuillehouders van tien gemeenten van verschillende omvang en in verschillende regio's. Steeds kwamen de volgende onderwerpen aan de orde:

- de plaats van het verkeersveiligheidsbeleid binnen de gemeentelijke organisatie;
- de huidige aanpak van de verkeersonveiligheid;
- de relaties met andere instanties buiten de gemeente (bijvoorbeeld rijk, provincie, buurgemeenten);
- raakvlakken van de verkeersveiligheid met andere beleidsterreinen.

De belangrijkste conclusies van het onderzoek zijn in de volgende punten samen te vatten:

- gemeenten voeren niet zozeer een afzonderlijk, direct op verkeersveiligheid gericht beleid;
- overwegingen van verkeersveiligheid krijgen bij afwegingen hoge prioriteit, maar voortdurend zijn er politieke afwegingen aan de orde;
- er is een tendens waarneembaar dat deze afwegingen meer systematisch gaan plaatsvinden;
- de gemeentelijke bemoeienis met verkeersveiligheid laat zich onderscheiden in een "beleidsstroom" en een "knelpuntenstroom";
- als belangrijkste bestuurlijk probleem wordt, vooral in kleine gemeenten, genoemd het ontbreken van zeggenschap over rijks- en provinciale wegen die door de bebouwde kom lopen;
- een zeer belangrijke zorg van de gemeenten is de verkeersveiligheid als aspect van leefbaarheid van woongebieden;
- de door gemeenten ondernomen maatregelen ter bevordering van de verkeersveiligheid zijn voornamelijk gericht op de factor "weg".

Mede op basis van dit onderzoek heeft de VNG besloten een publikatie uit te geven over het thema gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid. Deze publikatie is voornamelijk op bestuurders gericht. Er wordt in zichtbaar gemaakt op welke wijze en in welke mate gemeenten thans de verkeersonveiligheid aanpakken en welke knelpunten zij daarbij ontdekken. Na deze probleemomschrijving worden contouren geschetst voor een samenhangend gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid (VNG, 1982).

Samenvattend kan worden vastgesteld dat het voorbarig is nu al conclusies te trekken over de inhoud van een ideaal samenhangend provinciaal en gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid en over de ideale samenwerkingsvorm tussen de verschillende bestuurslagen. Een serieuze evaluatie van huidige en in de naaste toekomst te starten activiteiten kan het zicht hierop verbeteren.

Coördinatieproblemen spelen bij de uitwerking van dit beleid een grote rol. Als voorbeeld moge het volgende gelden. Het rijk heeft nog geen integraal landelijk verkeers- en vervoersplan. Daardoor kunnen de gemeentelijke verkeersplannen daar dus ook niet op worden afgestemd, wat als een handicap wordt ervaren bij de opstelling van de eigen plannen.

Toch werkt de verticale coördinatie in zekere zin wel. Zowel het rijk als de gemeenten hebben dezelfde globale doelstellingen, zoals het bevorderen van de verkeersleefbaarheid. Daarbij verleent het rijk voor een aantal projecten subsidies aan gemeenten, waar ruim gebruik van wordt gemaakt ondanks de beïnvloeding van bovenaf. Deze beïnvloeding is er ook bij de vaststelling van verkeerscirculatieplannen, als men bijvoorbeeld in aanmerking wil komen voor subsidie voor het gemeentelijk openbaar vervoer. In 1980 is er een ontwerp-ministeriële regeling verkeerscirculatieplan verschenen, waarmee de gemeenten echter nog niet voldoende uit de voeten konden, omdat de regeling onvoldoende aansluit bij de toekomstige planningsstructuur en te centralistisch van karakter zou zijn.



## 8. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Onder een woonwijk wordt de bebouwde ruimte verstaan waar uitsluitend woningen en met het wonen direct verband houdende voorzieningen (scholen, winkels, speelgelegenheid etc.) te vinden zijn. Van de nieuwere, geplande woonwijken zijn de grenzen gemakkelijker aan te geven dan van de oudere, rond het stadscentrum gegroeide woonwijken. Verkeersaders voor het doorgaand verkeer horen in een woonwijk eigenlijk niet thuis. Ontsluitingsstraten, die naast hun verblijfsfunctie een duidelijke verkeersfunctie hebben, kunnen wel een essentieel onderdeel van een woonwijk vormen.

### 8.1. De problematiek

Zoals blijkt uit de vele discussies, lezingen, symposia en werkgroepen, staat de verkeersonveiligheid in woonwijken sterk in de belangstelling. Maar - en dat wordt steeds meer erkend - het bestrijden van die verkeersonveiligheid kan geen doelstelling op zich zijn. Het moet passen in het kader van de totale leefbaarheid van een wijk. Ook is duidelijk dat het bij verkeersonveiligheid in woonwijken om meer gaat dan datgene wat zich laat beschrijven met ongevallenstatistieken. De gedachten, gevoelens en opvattingen van de bewoners zijn eveneens van belang.

Deze inzichten zijn nog vrij recent en de begrippen die in verband hiermee worden gehanteerd - verkeersleefbaarheid en subjectieve verkeersonveiligheid - zijn nog nauwelijks geoperationaliseerd. Dit bemoeilijkt de uitvoering van beleidsrelevant onderzoek en de interpretatie van onderzoeksresultaten.

Uit landelijke ongevalgegevens kan de conclusie worden getrokken, dat de verkeersonveiligheid binnen de bebouwde kom vooral een probleem is van het langzaam verkeer dat in conflict komt met snelverkeer. Over de verkeersonveiligheid in woonwijken zijn geen landelijke gegevens beschikbaar. Uit lokale studies komt het volgende beeld naar voren:

- in woonwijken zijn de ongevallen voor het overgrote deel niet op bepaalde locaties (black spots) geconcentreerd maar gebeuren ze verspreid over het hele gebied;
- voor zover er black spots zijn, komen ze voor op straten die als ontsluitingswegen kunnen worden aangemerkt;
- de slachtoffers van ongevallen in woonwijken zijn voornamelijk kinderen en bejaarden, voetgangers en fietsers;
- in oudere wijken is de verkeersonveiligheid groter dan in de nieuwe wijken; dit heeft vermoedelijk te maken met een combinatie van factoren: verschillen in grondgebruik, bebouwingsdichtheid, woonomstandigheden, bevolkingssamenstelling en verkeersbeeld.

## 8.2. Mogelijke oplossingen

Vele jaren lang heeft men reeds pogingen ondernomen om conflictsituaties tussen het snelverkeer en het langzaam verkeer te verminderen. Zowel de beleidsmatige als de onderzoektechnische benadering van dit moment is er op gericht een duidelijke scheiding aan te brengen in verkeersruimten en verblijfsgebieden. Er moet echter worden gewaarschuwd voor een oversimplificering, omdat:

- er uiteraard meerdere typen verblijfsgebieden en verkeersruimten bestaan;

- door een te sterke scheiding de verkeersruimten als een barrière voor de aan weerszijden gelegen verblijfsgebieden gaan werken;

- de bewoners veelal een ander, ruimer, idee hebben over de grenzen van hun woonwijk dan beleidsmensen en onderzoekers.

Een betere benadering lijkt dan ook een differentiatie van alle wegen in stedelijke gebieden naar verkeers-, verblijfs- en ontsluitingsfunctie. Dit is een eerste essentiële stap, die vooraf dient te gaan aan het treffen van andere maatregelen.

Maatregelen in woongebieden die ten doel hebben de leefbaarheid (waarvan de verkeersveiligheid een zeer belangrijk onderdeel is) te bevorderen, moeten de verblijfsfunctie centraal stellen zonder de bereikbaarheid van bestemmingen uit het oog te verliezen. Teveel snelrijdende voertuigen en intensief parkeren horen in woongebieden niet thuis. De leefbaarheid wordt het best bevorderd door infrastructurele of fysieke maatregelen, zo nodig ondersteund door wetgeving, educatie en voorlichting. Wettelijke maatregelen alleen hebben weinig effect, doordat niet voldoende kan worden toegezien op de naleving ervan. Het voordeel van infrastructurele maatregelen is dat de ruimtelijke vormgeving direct de verkeersgedragingen beïnvloedt.

Aan deze maatregelen kleeft echter ook een aantal bezwaren, zoals: veelal grote kosten, ruimtegebrek of de structurele onmogelijkheid om bepaalde plannen uit te voeren, de slechtere bereikbaarheid van plaatsen doordat er verschillende netwerken zijn. Het zoeken naar alternatieven die goedkoper zijn, komt nog maar moeizaam op gang. De maatregelen die genomen worden, moeten de hele woonwijk betreffen en niet gericht zijn op enkele specifieke locaties. De kans op verschuiving van de problemen wordt dan sterk gereduceerd.

Ter bevordering van de verkeersveiligheid in woonwijken kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan:

- tegengaan van doorgaand verkeer c.q. sluipverkeer;
- distribueren van het bestemmingsverkeer (bijvoorbeeld door bepaalde straten aan te wijzen als buurtverzamelwegen);
- beheersen van de motorvoertuigbewegingen in woonstraten;
- aanleggen van voorzieningen voor voetgangers en fietsers en stimuleren van een juist gebruik van deze voorzieningen door de wijze van vormgeving.

Gezien het kleine aantal onderzoekingen in woonwijken en de uiteenlopende kwaliteit ervan kunnen verder geen algemene aanbevelingen worden gedaan.

### 8.3. Aanbevelingen voor onderzoek

Voor het opvullen van de leemten in kennis is allereerst een goede analyse nodig van de omvang en aard van de verkeersonveiligheid in woongebieden, waarbij gebruik moet worden gemaakt van enkele standaardmethodieken. Daarnaast zullen methoden en technieken moeten worden ontwikkeld om prioriteiten te kunnen stellen bij de aanpak van problemen en om de juiste maatregelen te kunnen kiezen. Met name wordt aandacht gevraagd voor methodieken voor korte-termijnonderzoek. Voorts wordt nader onderzoek aanbevolen naar de relaties tussen ongevallen, bijna-ongevallen, verkeersgedrag en gevoelens van bewoners over de verkeersonveiligheid in hun woongebied.

In verband met de integratie van verkeerssoorten in o.a. woon- en winkelerven en in de schoolomgeving is onderzoek nodig naar het effect daarvan op de verkeersveiligheid. Men mag niet volstaan met belevingsonderzoek, gezien de geringe kennis over de relatie tussen subjectieve en objectieve veiligheid.

Doelmatigheidsanalyses zijn tot nu toe nauwelijks of niet uitgevoerd. De verantwoordelijke beleidsinstanties zullen echter willen weten hoe het rendement en de kosten van maatregelen zich tot elkaar verhouden, zodat ook dit aspect in de besluitvorming kan worden betrokken. Studies op dit gebied worden daarom aanbevolen.



## LITERATUUR

Asmussen, E.A. Een analyse van het verschijnsel verkeersveiligheid. R-81-27. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam, 1981a.

Asmussen, E.A. A model of the accident process as a tool to develop indicators for transportation system safety and traffic risks. R-81-31. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1981.

Bach, B. (red.). Van woonerf naar woonwijk. Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 1982.

Backett, E.M. & A.M. Johnston. Social patterns of road accidents to children. British Medical Journal (1959) 1: 409-413.

Bennett, G.T. & J. Marland. Road accidents in traditionally designed local authority estates. Supplementary Report 394. Transport and Road Research Laboratory TRRL, Crowthorne, 1978.

Böcher, W. & M. Geiler. Handicapped people in traffic. In: Road Safety; research and practice (red. H.C. Foot e.a.): pp. 103-110. Praeger Publishers, New York, 1981.

Bouwmeister, R. Verkeersongevallen van kinderen t/m 12 jaar in de stad Groningen; resultaten Verkeerskundig Studiecentrum van de Rijksuniversiteit Groningen, Haren, 1978.

Brezina, E. & M. Kramer. An investigation of rider bicycle and environmental variables in urban bicycle collision. Ontario Department of Transportation, Ottawa, 1970.

Brindle, R.E. Residential area planning for pedestrian safety. Paper presented to the Joint ARRB/DOT Pedestrian Conference, Sydney, 1978.

Brownfield. Environmental areas; interim report on a before-and-after accident study. Traffic Engineering and Control 21 (1980) 5: 278-282.

Bureau voor Stedebouw ir. F.J. Zandvoort bv. Kenmerken in verblijfsgebieden. Amersfoort, 1981.

CBS. Het kind van de verkeersrekening. Centraal Bureau voor de Statistiek, 's-Gravenhage, 1975.

- Colk, H. van der. Verkeersveiligheid in stedelijke gebieden: opinies van ouders en gedrag van kinderen. Verkeerskundig Studiecentrum van de Rijksuniversiteit Groningen, Haren, 1979.
- Daas, H.R. The effect of time depending speed limits at school locations in 50 km/h speed zones. In: The effects of speed limits on traffic accidents & transport energy use. An Foras Forbartha, Dublin, 1981.
- Dalby, E. Area-wide measures in urban road safety; a background to current research. Supplementary Report 517. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, 1979.
- Danish Council of Road Safety Research. Accident rates in different street categories. Research memorandum 132. Copenhagen, 1971.
- Dordregter, P.Ph. Verslag werkbijeenkomst Subthema II.2. Beleid. In: Congresverslag NVVC 1980: pp. 36-38. SWOV/ANWB, 1980.
- DVV. Handleiding Aanpak verkeersongevallenconcentraties. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 's-Gravenhage, 1979a.
- DVV. Woonerfenquête. Notitie aan subgroep Wegen en Verkeer (PCGV), 1979b.
- Gehl, J. Leven tussen huizen (vert. J. van Beusekom). De Walburg Pers: Zutphen, 1978.
- Goos, J.G. & H.R. van der Linden. Gedrag en verkeersonveiligheid bij kinderen. Verkeersdienst Rotterdam, 1975.
- Goudappel, H.M. & J.A. Perlot. Verkeer en stad. Delft-Den Haag, 1965.
- Guns, L. van & P. van Tuyl. Woonerven in Eindhoven. Onderzoek naar de ervaringen van bewoners in negen verschillende gebieden in Eindhoven met hun tot woonerf heringerichte straten. Deel 1: de onderzoeksopzet en de resultaten voor alle gebieden tezamen. Gemeente Eindhoven, 1979.
- Güttinger, V.A. Spelen en lopen in een woonwijk. Onderzoek in Gouda Bloemendaal-Oost. Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO. Leiden, 1979a.
- Güttinger, V.A. Veiligheid van kinderen in woonwijken. Deel 3: een onderzoek naar de geldigheid van de conflictmethode. Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden, 1979b.
- Güttinger, V.A. Met het oog op hun veiligheid; de ontwikkeling van een conflictobservatietechniek ter beoordeling van de verkeersveiligheid van woongebieden voor kinderen. Proefschrift. Universiteit van Amsterdam, 1980.

Hacker, H. & E. Suchman. A sociological approach to accident research. *Social Problems* 10 (1963): 383-389.

Haddon, W., Valien, P., McCarroll, J.R. & Ch.G. Umberger. A controlled investigation of the characteristics of adult pedestrians fatally injured by motor vehicles in Manhattan. *Journal of Chronic Diseases* 14 (1961) 6: 655-678.

Hendriks, C., Knip, J. & P. Meyer. Een onderzoek naar de houding ten aanzien van woonerven. Vakgroep Sociale Psychologie van de Rijksuniversiteit Leiden, 1979.

Horst, A.R.A. van der & R.M.M. Sijmonsma. Gedragswaarnemingen op de Demonstratie Fietsroutes in Den Haag en Tilburg: de ontwikkeling van een meetinstrument. Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Soesterberg, 1978.

Huddart, K.W. Criteria for controlling speed control humps. In: *Traffic and Environmental Management*: pp. 301-311. PTRC, Londen, 1979.

Janssen, S.T.M.C. Een categorie-indeling van wegen benaderd vanuit het aspect verkeersveiligheid. R-77-29. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1977.

Janssen, S.T.M.C. Evaluatie van de effecten van herinrichtingsmaatregelen in Eindhoven en Rijswijk. Rapportage over de voorperiode van het demonstratieproject Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk). Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1980.

Janssen, S.T.M.C. Categorisering van wegen buiten de bebouwde kom. In: *Bijdragen Verkeerskundige Werkdagen 1981*. Deel 1: pp. 218-234. KIVI-SVT, 1981.

Jonge, D. de. Waardering van woonerven; de opinies van bewoners in nieuwe laagbouwwijken. *Verkeerskunde* 32 (1981) 12: 592-596.

Kaumo, A.J.M.L. 14 woonerven in Maastricht, een evaluatieonderzoek; onderzoeksoptzet en -resultaten. Afdeling planologie gemeente Maastricht/Geografisch en Planologisch Instituut Nijmegen, 1980.

Koens, B. De vormgeving van straten in verblijfsgebieden. Verslag Verkeerstechnische Leergang 1979. ANWB, 's-Gravenhage, 1979.

Koning, G.J., Gantvoort, J.Th., Bovy, P.H.L. & G.R.M. Jansen. Invloed van buurtkenmerken op het verkeersgebeuren in woonbuurten. Een literatuurstudie t.b.v. een typologie van woonbuurten. Rapport nr. 33. Instituut voor Stedebouwkundig Onderzoek ISO. TH Delft, 1980.



Kraay, J.H. Een conflictobservatietechniek ten behoeve van de verkeersveiligheid in woonbuurten. *Verkeerskunde* 26 (1975) 5: 252-254.

Kraay, J.H. De effecten van verkeersdrempels. R-80-25. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1980.

Kraay, J.H. & F.C.M. Wegman. Onderzoek naar de verkeersonveiligheid in woongebieden; een beoordeling van recente literatuur ten behoeve van het demonstratieproject Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk). R-80-39. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1980.

Kraay, J.H. De ontwikkeling en toepassing van de conflictmethode alsmede de internationale samenwerking in verkeersveiligheidsonderzoek. Verslag symposium Gedragsobservatie en -beïnvloeding van kruisende verkeersstromen. 7 juni 1979. Verkeerskundig Studiecentrum van de Rijksuniversiteit Groningen, Haren, 1980.

Kraay, J.H. & F. Remerie. 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). Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1980.

Krall, V. Personality characteristics of accident repeating children. *Journal of Abnormal and Social Psychology* 48 (1953): 99-107.

Kurokawa, M. Childhood accidents as a measure of social integration. *Canadian Review of Sociology and Anthropology* 3 (1967) 2: 67-83.

Lashley. The aging pedestrian. *Traffic Safety*, 1960.

Linden, H.R. van der. Wijkstructuur en verkeersonveiligheid in Rotterdam. Verkeersdienst Rotterdam, 1974.

Michon, J.A. & C.A.J. Vlek. Subjectieve veiligheid: hoe subjectief, hoe veilig? Discussiebijdrage aan het NVVC 1982. SWOV/ANWB, 1982.

Molen, H.H. van der (1980). Beïnvloeding van verkeersgedrag. *Verkeerskunde* 31 (1980) 12: 633-637.

Molen, H.H. van der & R.A.S.M. Tutert. De omstandigheden waaronder verkeersongevallen met kinderen plaatsvinden. Rapport VK 80-02. Verkeerskundig Studiecentrum van de Rijksuniversiteit Groningen, Haren, 1980.

Moraal, J. & A.R.A. van der Horst. Invloed van verkeersdrempel op kijkgedrag van bestuurders van motorvoertuigen. Verkeerskunde 32 (1981) 5: 222-223.

Mulder, T. De (on)zin van categorie-indeling van wegen binnen de bebouwde kom. In: Bijdragen Verkeerskundige Werkdagen. Deel 1: pp. 235-243. KIVI-SVT, 1981.

Neeskens, J.A.J. Woonerven: bijdrage aan een beter woonmilieu. Discussiebijdrage aan het NVVC '82. SWOV/ANWB, 1982.

Nijstad, J. De Nieuwstraat in Deventer. Interimrapport. Sociaal-psychologische aspecten van het gebruik en de beleving van deze straat na herinrichting. Bureau Synthese, 's-Gravenhage, 1980.

Noordzij, P.C. & N. Muhlrad. Data requirements and evaluation procedures. Symposium on Safety of Pedestrians and Cyclists. Organisation for Economic Co-operation and Development, Parijs, 1979.

Noordzij, P.C., Roszbach, R. & F.C.M. Wegman. Subjectieve verkeers-(on)veiligheid. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1980 (niet gepubliceerd memorandum).

OECD. Traffic safety in residential areas. Organisation for Economic Co-operation and Development, Parijs, 1979.

Pfundt, K., Meewes, V. & K. Eckstein. Verkehrssicherheit neuer Wohngebiete. Unfall- und Strukturanalyse von zehn Neubaugebieten. HUK-Verband, Köln, 1975.

Pfundt, K. & H. Hülsen. Verkehrsunfälle in Berlin. HUK-Verband, Köln, 1977.

Pfundt, K., Meewes, V. & R. Maier. Verkehrsberuhigung in Wohngebieten. Hinweise für den versuchsweisen Einsatz von Massnahmen zur Verkehrsberuhigung. HUK-Verband, Köln, 1977a.

Pfundt, K., Meewes, V. & R. Maier. Verkehrsberuhigung in Wohngebieten. Modelle Köln: Vorüberlegungen. Planung. HUK-Verband, Köln, 1977b.

Pfundt, K., Meewes, V. & R. Maier. Verkehrsberuhigung in Wohngebieten. Schlussbericht über den Grossversuch des Landes Nordrhein-Westfalen. HUK-Verband, Köln, 1979.

Preston, K. Statistical analysis of child pedestrian accidents in Manchester and Salford. Accid. Anal. and Prev. 4 (1972): 323-333.

PvdA. Nota Verkeersveiligheid. Tweede-Kamerfractie PvdA, 1978.

Read, J.H., Bradley, E.J., Morrison, J.D., Lewall, D. & D.A. Clarke. The epidemiology and prevention of traffic accidents involving child pedestrians. The Canadian Medical Association Journal 89 (1963): 687-701.

Russam, K. Road safety of children in the U.K. Report 678. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, 1975.

SCAFT. The SCAFT guidelines: Principles for urban planning with respect to road safety. The Swedish National Board of Urban Planning and the National Board Road Administration, Karlshamn, 1968.

SCAFT. Uppfijning av riktlinjer SCAFT 1968. Chalmers Tekniska Högskole. Institutionen för stadsbyggnad. Meddelande 64, 1973.

Schalk, P., Korsmit, J. & R. Becx. De hoofdstraat: de derde weg; een verkeersontsluitingsstructuur met een centrale drukte-as. Verkeerskunde 33 (1982) 2: 66-69.

Slis, E.J. & H. Keyzer. Woonerven in Enschede. Gemeente Enschede, 1976.

Slop, M. Criteria voor de categorie-indeling van bestaande wegen. In: Bijdragen Verkeerskundige Werkdagen. Deel 1: pp. 244-263. KIVI-SVT, 1981.

Stuurgroep Stedelijke Verkeersveiligheid. Interimrapport inzake effect van het invoeren van éénrichtingsverkeer op de verkeersveiligheid in woonwijken, 1977.

Sumner, R. & C. Baguley. Speed control humps on residential roads. Report LR 878. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, 1979.

SVT. Het effect van éénrichtingsverkeer op de verkeersveiligheid in woonwijken. Mededeling 7. Studiecentrum Verkeerstechniek, 's-Gravenhage, 1979a.

SVT. Verkeersdrempels. Mededeling 8. Studiecentrum Verkeerstechniek, 's-Gravenhage, 1979b.

SVT. Kenmerken van verblijfsgebieden; een enquêterende rapportage. Mededeling 13. Studiecentrum Verkeerstechniek, Driebergen-Rijsenburg, 1981.

SWOV. Dertig kan het antwoord zijn. Publikatie R-80-31. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1980.



SWOV. Seminar on Short-term and Area-wide Evaluation of Safety Measures, Amsterdam, 19-21 april 1982. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam, 1982.

TRRL. Road accidents in residential areas. Leaflet 651. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, 1977.

Vejdirektoratet. Trafiksanerling. Forslag til vejregler for opholds-og legeomrader samt stillevejsomrader. Treffikteknik, Vejregelsekretariatet, Kopenhagen, 1977.

Vis, A.A. Verkeersongevallen met kinderen; een literatuurstudie waarin opgenomen de invloed van de schoolroute, schoolomgeving en woonomgeving op de verkeersveiligheid van kinderen. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam, 1982 (in voorbereiding).

Vissers, C.J. Evaluatie-onderzoek in verblijfsgebieden, wat doen we ermee? Verkeerskunde 33 (1982) 2: 76-81.

Vlijmen, H.J. van. Drie jaar ervaring met het verkeersspreekuur in Eindhoven. Studiedag Verkeersleefbaarheid NVBV, 21 mei Eindhoven. Nederlandse Vereniging Bescherming Voetgangers, 's-Gravenhage, 1981.

VNG. Gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid; een oriënterend gesprek onder tien gemeenten. Vereniging van Nederlandse Gemeenten, 's-Gravenhage, 1979.

VNG. Gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid. Vereniging van Nederlandse Gemeenten, 's-Gravenhage, 1982.

VRO. Verkeersleefbaarheid in steden en dorpen. Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, 's-Gravenhage, 1974.

VRO. Eindrapport verkeersleefbaarheid in steden en dorpen. Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, 's-Gravenhage, 1978.

VRV. Advies inzake verticale coördinatie verkeersveiligheid. Voorlopige Raad voor de Verkeersveiligheid, 20 december 1979.

Wegman, F.C.M. Kinderen in Amsterdam, waar en hoe ze verongelukken. Verkeersbureau Amsterdam. Amsterdam, 1975.

Wegman, F.C.M. Verkeersonveiligheid bij kinderen. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1978.

Wegman, F.C.M. Urban planning, traffic planning and traffic safety of pedestrians and cyclists. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1979.

Wegman, F.C.M. De ontwikkeling van de verkeersonveiligheid in Nederland; naar een centrale aanpak voor landelijk verkeersveiligheidsbeleid. R-81-4. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1981.

Wesemann, P. De verkeersveiligheid van oudere mensen. R-81-7. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1981.

Wessels, W. Verkeerscirculatieplannen en de bevordering van de verkeersveiligheid; toelichting vanuit de gemeenten. In: Congresboek NVVC 1978: pp. 19-20. SWOV/ANWB, 1978.

Wilson, J.R. & A.M. Rennie. Elderly pedestrians and road safety. In: Road Safety; research and practice (red. H.C. Foot e.a.): pp. 143-150. Praeger Publishers, New York, 1981.

Wittenberg, J. De weg naar het station; ontwerp-richtlijnen voor langzaam verkeersroutes. Amsterdam, 1980.

	totaal binnen bebouwde kom	personen- auto %	vracht- auto %	motor/ scooter %	brom-/ snorfiets %	fiets %	voet- ganger %	overig %
1970	1319	23,3	1,9	2,0	21,4	20,5	30,1	0,9
1971	1286	22,0	1,2	2,5	23,3	23,6	27,1	0,3
1972	1322	21,7	1,4	2,8	22,0	23,1	28,4	0,7
1973	1277	24,0	1,2	3,0	21,5	22,4	27,3	0,7
1974	1065	21,0	1,4	3,7	20,8	25,4	27,1	0,6
1975	897	22,2	0,7	4,2	17,6	25,1	29,4	0,8
1976	956	25,5	0,8	4,2	13,3	27,5	28,2	0,5
1977	933	24,9	1,1	4,5	14,7	28,1	25,7	1,1
1978	845	24,1	0,6	5,0	13,7	29,0	26,4	1,2
1979	738	28,0	0,9	6,8	9,8	28,2	25,1	1,2
1980	813	25,7	0,8	6,4	11,1	29,2	26,0	0,8

Tabel 1. Verdeling van de verkeersdoden binnen de bebouwde kom over de verschillende wijzen van verkeersdeelname.



	demonstratiegebied		invloedsgebied		controlegebied	
	verkeers- ruimte	verblijfs- gebied	verkeers- ruimte	verblijfs- gebied	verkeers- ruimte	verblijfs- gebied
<u>Eindhoven:</u>						
aantal letsel- ongevallen	528	54	187	40	2901	787
verkeers- prestatie	233	25	168	52	1756	1200
ongevallen- quotiënt	2,27	2,26	1,11	0,77	1,65	0,66
<u>Rijswijk:</u>						
aantal letsel- ongevallen	286	55	124	33	675	90
verkeers- prestatie	219	26	74	5	420	37
ongevallen- quotiënt	1,31	2,12	1,68	6,60	1,61	2,43

Tabel 2. Aantallen letselongevallen (doden en gewonden), aantallen voertuigkilometers ( $\times 10^6$ ) en ongevallenquotiënten in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk in de periode 1972 t/m 1977 (bron: Janssen, 1980).

---

Ongevallen per  $10^6$  voertuigkilometers op:

wegen zonder bestemmingen

$$U_r = 2$$

wegen met bestemmingen

$$U_r = 7$$

woonstraten

$$U_r = 14$$

---

Ongevallen per kilometer weglengte op:

wegen zonder bestemmingen

$$U_d = 22$$

wegen met bestemmingen

$$U_d = 30$$

woonstraten

$$Y_d = 4$$

---

Tabel 3. Twee verschillende ongevallenquotiënten voor drie soorten wegen in Berlijn (bron: Pfundt & Hülsen, 1977).

grond- gebruik	aantal wegge- deelten	totale lengte (km)	voertuig- km ( $\times 10^6$ )	aantal onge- vallen*	ongevallen- quotiënt
winkels/ wonen	8	4,20	22,94	67	2,92
winkels	25	13,20	89,21	259	2,90
open	9	6,30	54,68	88	1,61
industrie/ wonen	11	4,95	46,93	57	1,21
wonen	60	44,70	275,50	327	1,19
open/ wonen	21	15,35	113,91	123	1,08
industrie	14	7,35	74,96	63	0,84
overig	6	3,05	18,22	19	1,04
totaal	154	99,10	696,35	1003	1,44

\* 12 ongevallen vonden plaats op wegen waarvoor geen schatting van de verkeersstroom bestond; deze ongevallen zijn niet in de tabel opgenomen.

Tabel 4. Ongevallenquotiënten voor diverse typen grondgebruik  
(bron: TRRL, 1977).



type straat	steekproef van 9003 straten			steekproef van 5474 straten		
	aantal straten	aantal bewoners (x 1000)	aantal voetgangersongev. per 10 000 bewoners	aantal straten	aantal bewoners (x 1000)	aantal nietvoetgangersongev. per 10 000 bew.
rechte weg	5007	559	5,30	2805	279	3,31
bocht r > 750 m	959	189	12,95	638	114	10,27
bocht r < 750 m	3036	646	9,14	2031	419	9,63
hekken, hagen, enz.	1227	184	7,21	967	143	7,15
geen hekken, hagen enz.	7776	1210	8,25	4507	669	7,63
busroute	700	243	25,66	495	166	26,64
geen busroute	8303	1150	4,41	4979	645	3,14
schoolingang	636	181	20,08	352	99	18,72
geen schoolingang	8367	1213	6,33	5122	712	5,99
winkels	490	158	25,65	253	89	24,51
geen winkels	8513	1236	5,87	5221	722	5,47
speelgelegenheid	280	79	19,88	138	40	18,55
geen speelgelegenheid	8723	1314	7,41	5336	771	6,98
geen open einde	69	11	4,06	49	4	2,60
één open einde	3229	294	2,50	1980	185	2,51
twee open einden	5696	1088	9,67	3439	618	9,12
<b>totaal</b>	<b>9003</b>	<b>1393</b>	<b>8,13</b>	<b>5474</b>	<b>811</b>	<b>7,55</b>

Tabel 5. Ongevallen met resp. zonder voetgangers in traditionele woonwijken, naar type straat (bron: Bennett & Marland, 1978).

	doodlopende straten	alle typen straten
voetgangersongevallen per 10 000 bewoners uit de desbetreffende leeftijdsgroep:		
kinderen 0 - 4 jaar	7,9	23,8
kinderen 5 - 9 jaar	4,15	36,3
kinderen 10 - 14 jaar	1,0	12,1
kinderen 0 - 14 jaar	4,0	23,6
volwassenen	0,18	2,6
alle voetgangers	1,3	8,5
niet-voetgangersongevallen per 10 000 bewoners per jaar	0,4	8,5

Tabel 6. Ongevallenquotiënten van voetgangers en niet-voetgangers in doodlopende straten en in alle typen straten te zamen (bron: Bennett & Marland, 1978).

	lusstraten		doodlopende straten	
	WS	OS	WS	OS
ongevallen per 1000 bewoners:				
- alle ongevallen	2,3		1,9	
- idem, exclusief ongevallen met geparkeerde auto's	1,1		0,6	
ongevallen per kilometer weglengte:				
- alle ongevallen	5,2		4,1	
- idem, exclusief ongevallen met geparkeerde auto's	2,5		1,3	
ongevallen per 10 <sup>6</sup> voertuigkilometer:				
- alle ongevallen	16,2	7,0	11,5	3,1
- idem, exclusief ongevallen met geparkeerde auto's	7,6	4,7	4,0	2,7

Tabel 7. Vergelijking van de verkeersonveiligheid in lusstraten en doodlopende straten, met de functie van woonstraat (WS) dan wel ontsluitingsstraat (OS) in West-Duitsland (bron: Pfundt e.a., 1975).



wegtype	fietsers	brom- fietsers	voet- gangers	alle categorieën
verkeersaders	4,2	8,9	4,0	1,1
andere wegen	2,0	6,5	1,2	0,8

Tabel 8. Aantallen letselongevallen per  $10^8$  km, naar categorie verkeersdeelnemers en wegtype in de stad (bron: Danish Council of Road Safety Research, 1971).

	verdeling van letselongevallen	
	op black spots in verkeersaders	verspreid over woonstraten
jonge voetgangers	9%	36%
volwassen voetgangers	9%	7%
jonge fietsers	3%	12%
volwassen fietsers	16%	4%
motorfietsers	24%	19%
voertuiginzittenden	40%	22%
totaal	100%	100%

Tabel 9. Verdeling van letselongevallen in Swindon (bron: Dalby, 1979).

	onderzoekgebied		controlegebied	
	voetgangers- gebied	overige ongevallen	voetgangers- gebied	overige ongevallen
voorperiode (35 mnd.)	32	86	24	56
naperiode (35 mnd.)	15	48	27	43

effecten van de maatregelen:

- 53% reductie van het aantal voetgangersongevallen  
(significant op 1%-niveau);
- 44% reductie van de overige ongevallen  
(significant op 10%-niveau)

tabel 10. Effecten van maatregelen om doorgaand verkeer uit woonstraten te weren en de snelheid van het resterende verkeer te verlagen (bron: alby, 1979).

bouwjaar van de woonwijken	voor 1914	1919-1939	na 1945
aantal woonwijken	4	4	9
aantal verkeersongevallen	157	180	513
ongevallen per km <sup>2</sup> woongebied	25,6	9,0	14,8
ongevallen per km weglengte	1,5	0,7	1,1
ongevallen per 100 000 woningen	5,9	3,7	6,4
ongevallen per 1000 inwoners	2,4	1,3	1,0
kinderongevallen per 1000 kinderen	4,3	2,3	2,3

Tabel 11. Ongevallenquotiënten voor woonwijken uit verschillende bouwperiodes (bron: TRRL, 1977).



lokatie/kruispunt	subjectieve onveiligheid*	objectieve onveiligheid (ongevallen)*
1. Gerardusplein	1	6
2. Aalsterweg/St.Gerarduslaan	2	3
3. Gladiolusstr./Roostenlaan	3	2
4. Korianderstr./St.Gerlagstraat	4	5
5. Heezerweg/Akebiaweg	5	4
6. Violierstr./Varenstraat	6	9
7. Floralaan/Roostenlaan	7	1
8. Aalsterweg/Leostraat	8	6
9. Floralaan/Edelweisstraat	8	6

\* de lokatie met het laagste rangcijfer is het onveiligst

Label 12. Rangorde van subjectief en objectief gevaarlijke lokaties in de gemeente Eindhoven (gegevens uit het basismateriaal van Janssen, 1980 en Kraay & Remerie, 1980).

bouwjaar	aantal bewoners	verkeerssysteem	aantal letsel- ongevallen per 10 000 bewoners per jaar
1958-60	6 500	gedifferentieerd en gescheiden; ontsluiting van binnenuit	10,4
1959-62	6 000	gedeeltelijk gedifferen- tieerd en gescheiden; ontsluiting van binnenuit	8,1
1962-64	6 000	gedifferentieerd en gescheiden; ontsluiting van buitenuit	8,6
1966	6 000	gedifferentieerd en gescheiden; ontsluiting van binnenuit	6,2
1965-68	5 500	goed gedifferentieerd en gescheiden; ontsluiting van buitenuit	7,1
1964-67	12 000	goed gedifferentieerd en gescheiden; ontsluiting van buitenuit	4,2
1965-68	7 000- 9 000	goed gedifferentieerd en gescheiden; ontsluiting van buitenuit	5,0
1964-66	2 000	goed gedifferentieerd en gescheiden; ontsluiting van buitenuit	1,4

Tabel 13. Relatieve ongevallencijfers in acht woonwijken in Gotenburg  
(bron: OECD, 1979).

---

	aantallen ongevallen met kinderen per 100 kinderen
alle wijken	3,4
Bijlmermeer	1,3

---

Tabel 14. Ongevallenquotiënten van kinderen t/m 12 jaar in Amsterdam  
(1973-1974) (bron: Wegman, 1975).

ernst van het ongeval	aantallen ongevallen in Cumbernauld		verwachte aan- tallen ongeval- len op basis van landelijk gemid- delde binnen de bebouwde kom		aantallen onge- vallen in Cum- bernauld als percentage van landelijk gemiddelde	
	1974	1973	1974	1973	1974	1973
met dodelijke afloop	1	2	3	3	31%	65%
met ernstig letsel	12	13	45	43	27%	28%
met licht letsel	43	33	152	147	28%	23%
totaal	56	48	200	193	28%	25%

Tabel 15. Ongevallencijfers in de "new town" Cumbernauld (Verenigd Koninkrijk) in vergelijking met landelijke ongevallencijfers voor binnen de bebouwde kom (bron: OECD, 1979).



gebied	alle ongevallen	ongevallen met ernstig letsel
woongebieden	89	47
invloedsgebieden	108	81
controlegebied	110	100

Tabel 16. Geïndexeerde aantallen ongevallen in woongebieden, invloedsgebieden en controlegebied na het treffen van maatregelen in de woongebieden (voorsituatie 1976/77 = 100) (bron: Pfundt e.a., 1979).

aantallen gewonden per jaar						
	in straten met drempels		op aanliggende kruispunten		in omliggende straten	
	verwacht zonder drempels	feitelijk mét drempels	verwacht zonder drempels	feitelijk mét drempels	verwacht zonder drempels	feitelijk mét drempels
Oxford	2,6	0	6,8	1	20,3	34
Norwich	1,6	0	0	0	10,4	9
Haringey	2,5	0	2,3	1	60,2	58
Kensington	2,2	1	7,0	7	35	30
Glasgow	1,2	1	1,7	0	4,1	12
totaal	10,1	2	17,8	9	130	143

Tabel 17. Effect van verkeersdrempels op de verkeersveiligheid in vijf Engelse steden (bron: Sumner & Baguley, 1979).

mening van de bewoners (n = 417)	aandeel van de respondenten vóór aanleg drempels	aandeel van de respondenten na aanleg drempels
veel of zeer veel last van lawaai	32%	17%
verkeer rijdt een beetje of veel te snel	88%	30%
de kans op een ongeval bij het oversteken is groot of tamelijk groot	72%	29%
de hoeveelheid verkeer in de straat is iets te groot of veel te groot	69%	35%

enkele andere resultaten uit de enquête:

84% van de respondenten vindt de drempels nuttig

82% is voorstander van drempels in hun straat

Tabel 18. De mening van bewoners over verkeersdrempels in hun straten  
(bron: Sumner & Baguley, 1979).

vragen	antwoorden		
Woont u aan deze straat?	a. ja		17 ( 3%)
	b. nee		551 (97%)
Hoe vaak gebruikt u deze straat?	a. bijna dagelijks		275 (48%)
	b. ongeveer eens per week		114 (20%)
	c. minder dan eens per week		182 (32%)
Hebt u problemen wanneer u met dit voertuig over de drempels rijdt?	a. ja		114 (20%)
	b. nee		457 (80%)
Bent u tevreden over:	a. ja	b. nee	c. weet niet
- vorm en afmetingen van de drempels	369 (65%)	169 (30%)	32 (5%)
- situering van de drempels	369 (65%)	172 (30%)	28 (5%)
- voorwaarschuwingstekens	279 (49%)	273 (48%)	18 (3%)
- zichtbaarheid van de drempels	450 (79%)	110 (19%)	10 (2%)
Denkt u dat de drempels nuttig zijn?	a. ja		406 (71%)
	b. nee		126 (22%)
	c. weet niet		39 ( 7%)
Vindt u al met al dat de drempels in deze straat gehandhaafd moeten worden?	a. ja		313 (55%)
	b. nee		178 (31%)
	c. weet niet		78 (14%)

Tabel 19. De antwoorden van passerende voertuigbestuurders (n = 572) op vragen over verkeersdrempels (bron: Summer & Baguley, 1979).



provincie	aantallen woonerven naar bouwperiode van de wijk				
	voor 1910	1910-1945	1945-1965	1965-1975	na 1975
Groningen	1	1			
Friesland		1	2		
Drenthe				2	13
Overijssel	3	4	2	7	13
Gelderland	1	10	5	10	52
Utrecht		2	3		24
Noord-Holland	5	7	3	13	25
Zuid-Holland	1	24	11	37	44
Zeeland	1		1		
Noord-Brabant	1	8	5	15	25
Limburg			6	2	14

Label 20. Aantallen woonerven in Nederland, naar provincie en bouwperiode van de wijken waarin de woonerven liggen (bron: DVV, 1979b).

	1976	1977	1978*	totaal
gemiddeld aantal oorspronkelijke straten per woonerf	1,4	2,3	1,9	1,9
gemiddelde lengte woonerf	420 m	350 m	326 m	352 m
gemiddelde lengte oorspronkelijke straat in woonerf	236 m	182 m	170 m	182 m

\* gegevens van 1978 zijn niet compleet, aangezien diverse gemeenten nog niet gereageerd hadden

Tabel 21. Gemiddelde omvang van het woonerf in Nederland (bron: DVV, 1979b).

bouwperiode van de wijk	1976		1977		1978*	
	totaal aantal woonerven	aan eisen voldoet:	totaal aantal woonerven	aan eisen voldoet:	totaal aantal woonerven	aan eisen voldoet:
voor 1910	-	-	13	-	-	-
1910 - 1945	7	1	41	5	9	-
1945 - 1965	5	2	22	4	11	2
1965 - 1975	3	-	66	11	17	-
na 1975	12	-	130	38	68	16
<b>totaal</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>272</b>	<b>58</b>	<b>105</b>	<b>18</b>

\* gegevens van 1978 zijn niet compleet, aangezien diverse gemeenten nog niet gereageerd hadden

Tabel 22. Aantallen woonerven in Nederland die voldoen aan de inrichtingseisen (bron: DVV, 1979).

experiment	voorsituatie		nasituatie			
	veilig	onveilig	veilig	onveilig	voorkeur nu	voorkeur vroeger
Zevenhuizen* dorpserf	-	-	32% (72%)	68% (28%)	79% (72%)	14% (23%)
Berkel en Roden. snelh.remning schoolomgeving	18%	82%	41%	59%	43%	36%
Almelo winkel erf						
Veenendaal winkel erf	10%	90%	48%	52%	63%	32%
Baarn winkel erf	26%	74%	51%	49%	82%	9%
Deventer winkel erf	24%	76%	54%	46%	80%	11%
Dordrecht woonomgeving	-	-	58%	42%	52%	29%

\* in Zevenhuizen is niet in de voorperiode geënquêteerd, maar tweemaal in de naperiode; de percentages van de laatstgehouden enquête staan tussen haakjes

Tabel 23. Een overzicht van de enquêteresultaten in het demonstratieproject Experimenten in Verblijfsruimten (Nijstadt, 1980).



<u>1. Parkeerproblemen (33%):</u>		<u>4. Onveilige situaties door en voor auto's (9%):</u>	
a. Overlast door geparkeerde voertuigen:		a. Op de hoofdwegenstructuur	47%
- het parkeren voor of op een uitrit	17%	b. In woonstraten	53%
- het geheel of gedeeltelijk parkeren op het voetpad	19%	<u>5. Onveilige situaties door en voor (brom)fietsers (7%):</u>	
- het niet kunnen laden of lossen door geparkeerde voertuigen	11%	a. Op de hoofdwegenstructuur	83%
- hinder van geparkeerde vrachtauto's of bussen	5%	b. In woonstraten	17%
- het zogenaamd "vreemd" parkeren, dat wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van kantoren, bedrijven, winkels, scholen en dergelijke in de directe woonomgeving	18%	<u>6. Sluipverkeer (7%):</u>	
b. Een tekort aan parkeer-capaciteit:		a. In woonwijken voor 1955 gebouwd	50%
- veroorzaakt door verkeersmaatregelen	5%	b. In woonwijken na 1955 gebouwd	50%
- voor de direct betrokkenen (bewoners) in hun directe woonomgeving	25%	<u>7. Verkeerslichten (6%):</u>	
<u>2. Slecht uitzicht (12%):</u>		a. Klachten over afstelling	60%
a. Door geparkeerde voertuigen	29%	b. Verzoeken om plaatsing	40%
b. Door bebouwing	31%	<u>8. Onveilige situaties in woon- erfachtige gebieden (6%):</u>	
c. Door gemeentelijke beplanting	22%	Met name het ontbreken van voet- paden veroorzaakt bij ouders van jonge kinderen een gevoel van onrust.	
d. Door particuliere beplanting	18%	<u>9. Problemen met het oversteken van voetgangers (6%):</u>	
<u>3. Het rijden van auto's en (brom)fietsers op voetpaden (12%):</u>		- het oversteken van verkeers- aders levert voor ouderen vaak problemen op	
a. Auto's, rijdend op voet- paden	33%	- het oversteken in de directe omgeving van basis- en kleuter- scholen wordt als problematisch ervaren	
b. (Brom)fietsers, rijdend op voetpaden	67%	<u>10. Problemen met het openbaar vervoer (2%):</u>	
		a. Te hard rijden door de bussen	55%
		b. Verzoeken om (ver)plaat- sing van halten	45%

Tabel 24. Overzicht van de problemen, voorgelegd op het verkeersspreek-  
uur van de Gemeente Eindhoven (bron: Van Vlijmen, 1981).

