

DE VOETGANGER IN HET VERKEER

PUBLIKATIE 1976-2N

de voetganger in het verkeer

De belangrijkste punten uit een aantal SWOV-rapporten



STICHTING WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK VERKEERSVEILIGHEID SWOV

POSTBUS 71 DEERNSSTRAAT 1 VOORBURG 2119

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 communicatiemediën.

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

Het bureau van de SWOV wordt geleid door ir. E. Asmussen, directeur. Het bestaat o.a. uit de afdelingen: Wetenschapsbeleid, Onderzoekcoördinatie, Projectvoorbereiding en -begeleiding, Theorievormend onderzoek Pre-crash projecten, Praktijkonderzoek Pre-crash projecten, Crash- en Post-crash onderzoek en Voorlichting.

Inhoud

Voorwoord	7
Inleiding	9
Wonen en werken	9
Voetgangers en het overige verkeer	9
1. De onveiligheid van de voetganger	10
1.1. De onveiligheid van de voetganger in de loop der jaren	10
1.2. De onveiligheid van de voetganger met betrekking tot de expositie	10
1.3. De ernst van ongevallen met voetgangers	11
1.4. De aard van verwondingen bij ongevallen met voetgangers	11
1.5. Analyse van voetgangersongevallen (doden en gewonden)	11
1.5.1. Verdeling naar geslacht	11
1.5.2. Verdeling naar leeftijd	11
1.5.3. Verdeling naar plaats van het ongeval	12
1.5.4. Verdeling naar plaats op de weg	12
1.5.5. Verdeling naar maand, dag en uur	12
1.5.6. Verdeling naar weersgesteldheid	13
1.5.7. Verdeling naar botsingsobject	13
1.5.8. Verdeling naar voertuigmanoeuvre	13
1.6. Overige aspecten bij voetgangersongevallen	13
1.6.1. De invloed van alcohol	13
1.6.2. De invloed van sociale factoren	14
1.6.3. Het schatten van de snelheid van naderende voertuigen	14
1.6.4. Zien...	14
1.6.5. ...en gezien worden	14
2. Mogelijkheden ter verhoging van de veiligheid van de voetganger	15
2.1. Voorzieningen voor overstekende voetgangers	15
2.1.1. Voetgangersoversteekplaatsen (vop's)	15
2.1.2. Geregelde oversteekplaatsen (gop's en dop's)	17
2.1.3. Bruggen en tunnels voor voetgangers (en fietsers)	18
2.1.4. Conclusies	18
2.2. Wettelijke maatregelen en wetshandhaving	18
2.2.1. Criteria voor gedragsregels	18
2.2.2. Wetshandhaving	19
2.2.3. Objectieve en subjectieve kans op betrapping	19
2.2.4. Conclusies	20

2.3.	Initiatieven op het gebied van begeleiding, opvoeding, voorlichtings- en propagandacampagnes	20
2.3.1.	Verkeersbrigadiers	20
2.3.2.	Opvoeding	20
2.3.3.	Voorlichtings- en propagandacampagnes	20
2.3.4.	Conclusies	20
2.4.	Maatregelen op het gebied van de stedelijke infrastructuur	22
3.	Slotbeschouwing	23
	Literatuur	25

Voorwoord

Reeds in 1967 zijn in een aantal steden ongevallencijfers en cijfers betreffende in totaal ruim 3000 oversteekplaatsen voor voetgangers verzameld. De idee was dat een eventueel te houden onderzoek naar de veiligheid van het voetgangersverkeer binnen de bebouwde kom, mogelijk in Amsterdam zou kunnen plaatsvinden vanwege de uitgebreide mechanische mogelijkheden tot verwerking van betreffende gegevens in deze stad. In een artikel in Verkeerstechniek (lit. 6) is hiertoe de representativiteit van Amsterdam nagegaan ten opzichte van een aantal andere grote steden in Nederland.

Sinds 1969 heeft de SWOV zich actief bezig gehouden met het bestuderen van de verkeersveiligheid van de voetganger. Hetgeen onder meer leidde tot het in april 1971 aan het Ministerie van Verkeer en Waterstaat uitbrengen van een interimrapport: De veiligheid van de voetganger binnen de bebouwde kom. De toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat besloot midden 1971 dat over dat onderwerp diende te worden geadviseerd door een op te richten overheidswerkgroep. Inmiddels is aan het genoemde interimrapport een nadere uitwerking en systematische actualisering gegeven (lit. 18, 20, 24, 25, 26).

Verder had de SWOV namens Nederland zitting in de semi-independent Working Group on Pedestrian Safety van de OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). In het kader van de werkzaamheden van deze internationaal samengestelde groep deed de SWOV een vergelijkend onderzoek naar het effect van verschillende pakketten voorzieningen (voetgangersoversteekplaatsen (vop's), met verkeerslichten geregelde oversteekplaatsen (gop's), voetgangersbruggen en -tunnels) op de veiligheid van overstekende voetgangers in steden. Dit rapport is inmiddels gepubliceerd (lit. 15, 19, 22).

Ook zijn bijdragen geleverd aan de Project Group on Pedestrian Safety van de NATO-Committee on the Challenges of Modern Society (CCMS), waarin Rijkswaterstaat en de SWOV Nederland vertegenwoordigen. Hierin zijn de onderwerpen voetgangersgedrag, wettelijke maatregelen en wetshandhaving behandeld en is een overzicht gegeven over wettelijke regels betreffende het gedrag van voetgangers en voertuigbestuurders op en nabij vop's, zoals deze gelden in alle Westeuropese landen en de Verenigde Staten (lit. 16, 17).

Deze publikatie De voetganger en het verkeer, een weergave van de belangrijkste punten uit de vermelde SWOV-rapporten, is samengesteld door J. H. Kraay, soc. drs. (afdeling Praktijkonderzoek Pre-crash projecten SWOV), met medewerking van de afdeling Voorlichting. De originele rapporten zijn bij de SWOV ter beschikking voor degenen die diepergaande informatie wensen.

In tegenstelling tot de gebruikelijke SWOV-rapporten, bevat deze publikatie geen volledige probleemanalyse, noch een inventarisatie van, functionele eisen voor en de evaluatie van de mogelijke oplossingen.

In het eerste hoofdstuk zijn de belangrijkste gegevens samengevat uit de SWOV-publicaties De voetganger en de verkeersveiligheid (lit. 20) en Langzaam verkeer en de verkeersveiligheid (lit. 26). Het geeft een globale beschrijving van de onveiligheid van voetgangers. Gezien de beperktheid van het beschikbare materiaal, waarop reeds meermalen werd gewezen, is het helaas niet mogelijk directe aanwijzingen te geven voor maatregelen ter bestrijding van de onveiligheid van voetgangers. In het kader van het beleidvoorbereidende onderzoek dat de SWOV als (één van) haar belangrijkste taken ziet, hebben deze gegevens dus slechts een beperkt nut. Wel kunnen zij dienen om de omvang en de aard van het probleem aan te geven.

In het tweede hoofdstuk worden mogelijkheden ter verhoging van de veiligheid van de voetganger besproken. Het geeft in het kort de resultaten van literatuurstudie betreffende het effect van voorzieningen, wettelijke maatregelen en initiatieven op het gebied van begeleiding, opvoeding, voorlichtings- en propagandacampagnes (lit. 24). Ook maatregelen op het gebied van de stedelijke infrastructuur worden besproken (lit. 25). Dit hoofdstuk kan beschouwd worden als een eerste aanzet tot dieper gaand evaluatieonderzoek — een tweede belangrijk onderzoekgebied waarop de SWOV zich beweegt. Het derde hoofdstuk gaat nader in op de mogelijkheden voor onderzoek naar het effect van stedenbouwkundige maatregelen. Op dit gebied is namelijk een meer directe invloed op het gedrag van verkeersdeelnemers te verwachten. Door gebruik te maken van andere onderzoeksmethoden dan voorheen gebruikelijk waren (lit. 21, 23) kan tevens een bijdrage worden geleverd op het derde onderzoekgebied voor de SWOV, nl. het basisonderzoek, dat gericht is op algemene verbreding en verdieping van kennis.

Ir. E. Asmussen

Directeur Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Inleiding

Wonen en werken

Door de toenemende industrialisatie ontstonden aan de randen van de steden specifieke werkgebieden. De vraag naar arbeidskrachten veroorzaakte een trek van het platteland naar de stad. De steden groeiden gestaag en daarmee werden de afstanden tussen woon- en werkplaats groter. Aanvankelijk konden deze afstanden met openbare vervoermiddelen en met langzaam verkeer worden overbrugd.

In de laatste decennia hebben weliswaar ook de dienstenverlenende bedrijven zich uitgebreid, maar de sterke groei van de steden is toch ontstaan door het toenemen van de arbeidende bevolking.

De opeenhoping van zaken en bedrijven in de centra van de steden veroorzaakte een sterke verdunning van de woondichtheid ter plaatse. De industrieën vestigden zich verder aan de rand van de stad. Bovendien ontstond de tendens tot het vestigen of uitbreiden van kleinere woongebieden op enige afstand van de grote steden.

Het gevolg van deze ontwikkeling is dat de afstanden tussen woon- en werkplaats steeds groter zijn geworden en het aantal personen dat hierbij betrokken is eveneens sterk is toegenomen. Het openbare vervoer bevredigt de gestegen verkeersbehoefte op dit moment slechts in geringe mate.

Voetgangers en het overige verkeer

De toenemende motorisering heeft ook een sterke invloed op onze wijze van leven. Rijdend verkeer en stilstaande voertuigen verstoppen de straten, vooral in de stadscentra, en maken het veilig oversteken van de rijbaan voor de voetganger op vele plaatsen onmogelijk.

Velen zijn van mening dat de voetganger tot een vergeten groep verkeersdeelnemers behoort. Sinds een halve eeuw plande en bouwde men vele wegen voor het rijdende verkeer. Men verzuidde daarbij de voetganger voldoende te beschermen.

Nu zal in het algemeen de vlotte afwikkeling, zowel van het rijdende verkeer als van het voetgangersverkeer, geen al te grote problemen opleveren. Alleen in die kleine gebieden waar bij wijze van spreken voertuigen door stromen overstekende voetgangers rijden, al dan niet geregeld met behulp van oversteekplaatsen voor voetgangers (bijv. zeer drukke winkelstraten), kan voor beide categorieën de doorstroming stagneren.

Wanneer gesproken wordt over de veiligheid van het voetgangersverkeer, denkt men onmiddellijk aan conflictsituaties met het rijdende verkeer. Weliswaar overlijden jaarlijks enkele tientallen voetgangers tengevolge van een zgn. eenzijdig ongeval (vallen bijvoorbeeld), maar deze ongevallen worden per definitie niet als verkeersongevallen geregistreerd.

De praktijk leert dat bij botsingen van voetgangers met het rijdende verkeer de voetgangers er vrijwel altijd slechter afkomen dan de bestuurders van voertuigen.

1. De onveiligheid van de voetganger

1.1. De onveiligheid van de voetganger in de loop der jaren

Het aantal voetgangers dat jaarlijks tengevolge van een verkeersongeval overlijdt, blijkt in de periode 1965-1972 steeds ca. 600 te bedragen; de laatste jaren is er sprake van een daling in het aantal. De laatste tien jaar is ook het aandeel in het totale aantal geregistreerde verkeersdoden steeds verder afgenomen tot ongeveer 1 op de 6. Alhoewel de cijfers betreffende voetgangersslachtoffers (doden plus gewonden) met de nodige voorzichtigheid gehanteerd moeten worden, wijst de ontwikkeling hierbij in het algemeen in dezelfde richting.

Uit het voorgaande mag echter niet zonder voorbehoud worden geconcludeerd dat het voetgangersverkeer veiliger is geworden.

Eerder is sprake van een snellere stijging van het aantal overige verkeersdoden (en -slachtoffers). Dat is dan weer voor een belangrijk deel het gevolg van de snellere stijging van het aantal personenauto's (en het totale aantal daarmee afgelegde kilometers) ten opzichte van de stijging van het aantal voetgangers (zoals af te leiden is uit de groei van het bevolkingsaantal).

1.2. De onveiligheid van de voetganger met betrekking tot de expositie

Men kan de onveiligheid van verschillende groepen verkeersdeelnemers in absolute cijfers uitdrukken. Men kan echter ook relatieve cijfers gebruiken. Deze geven de mate van onveiligheid aan in verhouding tot het blootgesteld zijn aan het verkeer in een bepaalde periode (expositie). Als maatstaven voor expositie gebruikt men onder andere het (overeenkomstige) bevolkingsaantal of het jaarlijkse aantal afgelegde kilometers (bijvoorbeeld afgeleid van de verblijfsduur buitenshuis). Een reëlere maat voor de voetgangers lijkt: het aantal malen oversteken naar type oversteekplaats;

Het jaarlijkse aantal door voetgangers afgelegde kilometers is nauwelijks bekend. Buitenlandse onderzoekers komen tot zeer uiteenlopende resultaten. In Nederland zijn bij wijze van proef in een landelijke enquête enige vragen over dit onderwerp ingelast. Uit de antwoorden van de geënquêteerden kan het volgende worden afgeleid:

- a. gemiddeld loopt de Nederlander ongeveer 1000 kilometers per jaar;
- b. personen van 5 t/m 24 jaar lopen jaarlijks in het algemeen meer kilometers dan de daarop volgende leeftijdsgroepen;
- c. tussen mannen en vrouwen (beiden vanaf 15 jaar) is slechts een gering verschil in het jaarlijks afgelegde aantal voetgangerskilometers;
- d. naarmate de welstand van het gezin lager is, wordt er meer gelopen;
- e. door personen vanaf 15 jaar in de drie grootste steden wordt tweemaal zoveel gelopen als op het platteland; voor personen beneden 15 jaar wijst het verschil — zij het in mindere mate — in dezelfde richting.

In vergelijking met het jaarlijkse aantal afgelegde kilometers is voor voetgangers het *aantal oversteken* naar *type overstek* — een voetgangersoversteekplaats (vop), een geregelde oversteekplaats (gop) of daarbuiten —, en *plaats* — op een kruispunt, in een bocht of op een hoek of rechte weg — een betere maat voor blootstelling aan het verkeer. Uit de eerder genoemde enquête blijkt dat naarmate men ouder is, men minder oversteken per dag maakt, maar meer op vop's, en dat in de grote steden meer wordt overgestoken dan elders, op het platteland het minst op vop's.

1.3. De ernst van ongevallen met voetgangers

Bij een onderzoek in 1964 bleek het percentage ongevallen met dodelijke afloop van ongevallen waarbij voetgangers betrokken zijn zevenmaal zo groot te zijn als dat bij botsingen tussen rijdende voertuigen onderling en vijfmaal zo groot als dat bij het totale aantal geregistreerde ongevallen. Na 1967 zijn door de gewijzigde ongevallenregistratie dergelijke vergelijkingen niet meer mogelijk.

Het percentage doden van de als verkeersslachtoffer geregistreerde voetgangers is groter dan dat van de overige verkeersslachtoffers. Dit geldt eveneens, zij het in mindere mate, voor ernstige gewonden.

1.4. De aard van verwondingen bij ongevallen met voetgangers

De Stichting Medische Registratie SMR heeft gegevens verzameld betreffende slachtoffers van verkeersongevallen die in 1970 en 1971 in ziekenhuizen werden opgenomen. Uit deze gegevens blijkt dat hoofd- en hersenletsel (bijna de helft van het totale aantal letsels), gevolgd door verwondingen aan de benen (ongeveer een kwart van het totale aantal letsels), zowel bij de voetgangers als bij alle verkeersdeelnemers te zamen, de meest voorkomende verwondingen zijn. Alleen beenverwondingen komen in alle leeftijdsgroepen bij voetgangers relatief meer voor dan bij alle verkeersdeelnemers te zamen. De verdeling van overige letsels van voetgangers wijkt nauwelijks af van die van de totale groep verkeersslachtoffers.

1.5. Analyse van voetgangersongevallen (doden en gewonden)

1.5.1. Verdeling naar geslacht

In Nederland overleden in de periode 1968 t/m 1971 ongeveer tweemaal zo veel mannen als vrouwen tengevolge van een verkeersongeval als voetganger. Het aandeel van de mannen is bovendien in de loop van deze jaren, weliswaar gering, gestegen.

In de meeste buitenlandse ongevallenonderzoeken op dit gebied komt men tot de conclusie dat mannen meer bij voetgangersongevallen betrokken zijn dan vrouwen.

1.5.2. Verdeling naar leeftijd

Uit de verdeling naar leeftijd blijkt dat in de periode 1968 t/m 1971 vier op de tien voetgangersdoden 60 jaar of ouder waren. Drie op de tien voetgangersdoden waren jonger dan 10 jaar. Deze beide leeftijdsgroepen blijken duidelijk meer bij de voetgangersdoden te worden aangetroffen dan bij de overige verkeersdoden.

Deze tendensen zijn eveneens in buitenlands onderzoek terug te vinden. Engelse onderzoekers concludeerden bijvoorbeeld dat de kans op een ongeval (als overstekende voetganger) bij jongeren beneden de 16 jaar tweemaal zo hoog is als die van voetgangers tussen 16 en 60 jaar, terwijl voetgangers boven de 70 jaar ongeveer viermaal zo veel risico lopen als de groep 16- tot 70-jarigen. Bij het zoeken naar de oorzaak moet o.a. gedacht worden aan verschillen in reactievermogen, bewegingssnelheid, ervaring in verkeerssituaties en het verschillende gebruik dat de diverse leeftijdsgroepen van oversteekplaatsen maken.

1.5.3. *Verdeling naar plaats van het ongeval*

In de drie grootste provincies naar inwonertal: Zuid-Holland, Noord-Holland en Noord-Brabant, vielen in de periode 1968 t/m 1971, absoluut gezien, de grootste aantallen voetgangersdoden. Per hoofd van de bevolking echter blijken de provincies Groningen en Zuid-Holland in deze periode gunstig af te steken tegen de rest van Nederland, de grootste aantallen per hoofd van de bevolking vallen in de provincies Friesland, Drenthe en Limburg. Naarmate het aantal inwoners van een gemeente kleiner is, is het aantal langzaam-verkeersdoden per 100.000 inwoners groter. Gemeenten boven de 200.000 inwoners vormen met betrekking tot voetgangersdoden een uitzondering. Als echter een onderverdeling wordt gemaakt naar binnen en buiten de bebouwde kom van de beschouwde gemeenten dan blijkt dat de hierboven vermelde tendens niet geldt voor binnen de bebouwde kom. Dit houdt in dat in de kleinste en kleinere gemeenten relatief meer langzaam-verkeersdoden buiten de bebouwde kom vallen.

Binnen de bebouwde kom vielen in de periode 1968 t/m 1971 bijna tweemaal zoveel voetgangers als buiten de bebouwde kom.

Bijna een op de drie voetgangersdoden binnen de bebouwde kom is jonger dan 10 jaar en bijna de helft is ouder dan 59 jaar. Buiten de bebouwde kom geldt voor de jongeren hetzelfde, het aandeel van de groep ouderen is hier ook ongeveer een derde.

Binnen de bebouwde kom in 1968 t/m 1971 zijn zes op de tien voetgangersdoden mannen, buiten de bebouwde kom zeven van de tien.

Zowel binnen als buiten de bebouwde kom zijn in bijna alle leeftijdsgroepen de mannen sterker vertegenwoordigd dan de vrouwen. Jeugdige en oudere mannen vallen relatief meer binnen, de overige mannen meer buiten de bebouwde kom. Vrouwen tot 60 jaar vallen relatief meer buiten, de ouderen meer binnen de bebouwde kom.

1.5.4. *Verdeling naar plaats op de weg*

In de periode 1968 t/m 1971 viel in Nederland ongeveer driekwart van de voetgangersdoden op rechte wegen. Van de overige doden vielen verreweg de meesten op kruispunten.

Een op de elf voetgangersdoden binnen de bebouwde kom valt op een voetgangersoversteekplaats (vop). Dit is ongeveer één op de zestien van alle voetgangersdoden. Ongeveer driekwart hiervan is 60 jaar of ouder. Er blijkt wat dat betreft geen verschil tussen vops op kruispunten of op rechte wegen.

1.5.5. *Verdeling naar maand, dag en uur*

Wat de verdeling naar maand betreft blijken in de periode 1968 t/m 1971 de maanden oktober, november en december ongunstig af te steken bij de overige maanden.

Van alle dagen van de week blijkt op vrijdag het grootste aantal voetgangers dodelijk

te verongelukken. Het aantal voetgangers dat overlijdt tengevolge van een verkeersongeval overdag is tweemaal zo groot als 's nachts. Kinderen onder de 10 jaar zijn bijna uitsluitend slachtoffers van ongevallen overdag.

Op zon- of feestdagen valt onder deze jongsten ongeveer de helft minder doden dan op werk- of zaterdagen. Bij de groep 20 t/m 29-jarigen is het opvallend dat het percentage doden 's nachts op werkdagen zo hoog is, vergeleken met de naastliggende leeftijdsgroepen en de verdelingen over werkdag/weekend en dag/nacht.

Het grootste aantal voetgangers dat tengevolge van een verkeersongeval overleed is 60 jaar of ouder, zoals eerder gemeld. Bij deze groep zijn echter geen grote verschillen te constateren tussen ongevallen overdag en 's nachts en evenmin tussen ongevallen op werkdagen en overige dagen.

Naar uur van de dag gerekend, ligt voor de jongste leeftijdscategorie de hoogste piek 's middags van half vijf tot half zeven en de tweede piek 's morgens van half elf tot half een. Na half negen 's avonds vallen er geen doden meer onder de groep jonger dan 10 jaar. De gevaarlijkste periode van de dag voor voetgangers van 60 jaar en ouder ligt ook 's middags tussen half vijf en half zeven. Bij de overige leeftijdsgroepen kan men niet spreken van een duidelijk gevaarlijker periode.

1.5.6. *Verdeling naar weersgesteldheid*

Bij droog weer valt het grootste aantal voetgangersdoden. Daarbij is één op de drie jonger dan 10 jaar, en één op de drie 60 jaar of ouder. Bij slechte weersomstandigheden zijn het voor meer dan de helft voetgangers van 60 jaar en ouder.

1.5.7. *Verdeling naar botsingsobject*

Van alle voetgangersdoden in de jaren 1968 t/m 1971 vielen bijna negen van de tien tengevolge van een botsing met een personenauto of vrachtauto.

1.5.8. *Verdeling naar voertuigmanoeuvre*

Uit onderzoek in Amerika bleek tweederde van de voetgangersongevallen op kruispunten te gebeuren met voertuigen die rechtdoor rijden. Verder blijkt dat ten aanzien van het links en rechts afbuigend verkeer het percentage ongevallen met voetgangers vóór de kruising geringer is en naarmate men het kruispunt overgaat hoger wordt.

1.6. **Overige aspecten bij voetgangersongevallen**

1.6.1. *De invloed van alcohol*

Uit Amerikaans onderzoek naar alcoholgebruik bij voetgangers boven 18 jaar die *niet* bij ongevallen waren betrokken, bleek dat één op de tien een bloedalcoholgehalte van 1‰ of meer had. Van alle voetgangers die gedronken hadden, bleek meer dan een kwart een b.a.g. van 1‰ of meer te hebben.

Bij voetgangers boven 18 jaar die *wel* bij ongevallen waren betrokken bleek dat een derde tot bijna de helft een b.a.g. had van 1‰ of meer. Van alle voetgangers, betrokken bij een ongeval, die gedronken hadden, hadden gemiddeld zeven op de tien een b.a.g. van 1‰ of meer.

Met deze cijfers voor ogen lijkt het zeer wenselijk in een nader onderzoek na te gaan in hoeverre in Nederland alcoholgebruik door voetgangers een rol speelt bij voetgangersongevallen.

1.6.2. *De invloed van sociale factoren*

Het mogelijke verband tussen ongevallen en sociale factoren is in Nederland moeilijk te achterhalen via de ongevallenstatistieken, omdat deze geen sociale gegevens bevatten. In (een aantal) in het buitenland op dit terrein uitgevoerde onderzoeken wordt o.a. geconcludeerd:

- a. minder bevoorrechte, lage-inkomensgroepen zijn oververtegenwoordigd in voetgangersongevallen met dodelijke afloop (vergeleken met controlegroepen);
- b. van kinderen die meer ongevallen hadden, werkten één of beide ouders vaker en/of meer buitenshuis of ontbrak de vader;
- c. kinderen uit gebroken of sociaal onstabiele gezinnen zijn meer bij ongevallen betrokken;
- d. kinderen uit die zeer grote gezinnen waar weinig begeleiding in spelsituaties wordt geboden, zijn extra kwetsbaar voor verkeersongevallen;
- e. instabiele, agressieve, ongedisciplineerde kinderen hebben veelvuldig ongevallen en duidelijk meer ongevallen dan kinderen uit controlegroepen.

De interpretatie van buitenlands onderzoek naar de Nederlandse situatie blijft zonder nader onderzoek moeilijk.

1.6.3. *Het schatten van de snelheid van naderende voertuigen*

Uit Engels onderzoek is gebleken dat het voor voetgangers moeilijk is snelheden van naderende voertuigen juist te schatten als deze snelheden 50 km/u of meer bedragen. De benodigde oversteektijd wordt in deze gevallen dan ook vaak verkeerd getaxeerd.

1.6.4. *Zien...*

Bij een in Engeland gehouden onderzoek concludeerde men dat bij voetgangersongevallen zeven op de tien voetgangers boven 15 jaar het voertuig dat hen aanreed, niet hadden gezien. Dit zou hoofdzakelijk het gevolg zijn van niet kijken vóór het oversteken.

Oudere voetgangers keken weliswaar meer uit, maar hadden toch minder het naderende voertuig opgemerkt.

Op de tien kinderen die door een voertuig waren aangerezen, hadden tenminste zes dat voertuig niet gezien (vier op de tien hadden 'niet gekeken' en twee op de tien hadden 'min of meer gekeken' maar het voertuig niet opgemerkt).

1.6.5. *...en gezien worden*

Voetgangers verkeren veelal in de veronderstelling dat ze bij duisternis op een afstand van 100 meter nog zichtbaar zijn voor bestuurders van rijdende voertuigen. Uit onderzoek is echter gebleken dat bestuurders van auto's die dimlichten voeren, bij een snelheid van 65 km/u voetgangers in grijze of zwarte kleding niet tijdig genoeg (kunnen) opmerken om voor een overstekende voetganger tot stilstand te komen.

2. Mogelijkheden ter verhoging van de veiligheid van de voetganger

Mogelijkheden om het gedrag van de verkeersdeelnemers zodanig te beïnvloeden dat het aantal conflicten tussen het gemotoriseerde verkeer en het voetgangersverkeer vermindert, kunnen als volgt verdeeld worden:

1. Voorzieningen voor overstekende voetgangers (zoals voetgangersoversteekplaatsen (vop's), met verkeerslichten geregelde oversteekplaatsen (gop's), bruggen en tunnels voor langzaam verkeer) (zie hierover paragraaf 2.1.).
2. Wettelijke maatregelen en de daarbij behorende wetshandhaving (zie paragraaf 2.2.).
3. Initiatieven op het gebied van opvoeding, voorlichtings- en propagandacampagnes (zie paragraaf 2.3.).
4. Maatregelen op het gebied van de stedelijke infrastructuur (zie paragraaf 2.4.).

2.1. Voorzieningen voor overstekende voetgangers

In Nederland kennen wij de volgende typen oversteekplaatsen voor voetgangers:

1. Voetgangersoversteekplaatsen (vop's). Dit zijn door wettelijke regels beschermde oversteekplaatsen met een zebra-markering, maar zonder enige andere vorm van regeling.
2. Geregelde oversteekplaatsen (gop's). Dit zijn oversteekplaatsen als onder 1. genoemd, maar dan voorzien van een verkeerslichtenregeling. Wanneer de oversteekplaats een verkeerslichtenregeling heeft die slechts een gedeelte van de dag in werking is, dan geldt deze oversteekplaats alleen als gop wanneer de lichten functioneren. Een variatie op de gop is de verkeerslichtenregeling die door middel van drukknoppen door de voetganger zelf bediend kan worden (dop's).
3. Bruggen en tunnels voor langzaam verkeer.

2.1.1. Voetgangersoversteekplaatsen (vop's)

Algemeen

De eerste wettelijke erkenning in Nederland van de status van voetgangers als verkeersdeelnemers dateert van 1 november 1961. Het rijdende verkeer werd daarbij verplicht aan voetgangers op een voetgangersoversteekplaats onbelemmerd doorgang te verlenen.

Aanvankelijk leek het erop dat de invoering van deze wettelijke maatregel een daling van het aantal voetgangersdoden tengevolge had. In 1961 vielen er nl. minder doden dan in 1960.

Achteraf bleek dat, gezien de ontwikkeling van het aantal voetgangersdoden in de loop der jaren, in 1960 het dodencijfer onder de voetgangers als uitzonderlijk hoog moet worden beschouwd waardoor dit verschil eerder moet worden toegeschreven aan toevallige schommelingen waarmee nu eenmaal altijd rekening moet worden gehouden.

Het risico bij oversteken op vop's

Uit Engels onderzoek blijkt dat het oversteken op vop's weliswaar een ongeveer driemaal zo groot risico oplevert als op oversteekplaatsen die met verkeerslichten zijn uitgerust, maar dat het risico op vop's altijd nog meer dan de helft kleiner is dan daar waar dergelijke voorzieningen ontbreken. Het gebied tot 45 m ter weerszijden van oversteekplaatsen is echter weer ongeveer viermaal (vop) tot ruim twintigmaal (gop) zo gevaarlijk als de oversteekplaatsen zelf. Vergelijkbare cijfers van andere onderzoekers geven overeenkomstige uitkomsten.

Als hierbij rekening wordt gehouden met de bij deze onderzoeken gebleken verdeling van de aantallen op de verschillende plaatsen overstekende voetgangers, blijkt dat in Engeland het aantal ongevallen het kleinst is op of nabij de gop; op of nabij vop's is het aantal ongevallen ongeveer gelijk aan dat bij oversteken elders.

De gevonden waarden zijn uiteraard geheel afhankelijk van de praktijk ten aanzien van de aanleg met betrekking tot de situering, intensiteiten van voetgangers en het rijdende verkeer, alsmede de uitmontering van de oversteekplaats. Ook het aantal vop's en gop's dat zich in een bepaald gebied bevindt is uiteraard van invloed.

Zoals reeds op blz. 12 is gezegd, viel in Nederland in de periode 1968 t/m 1971 één op de elf voetgangersdoden binnen de bebouwde kom op een vop (dit was ongeveer een op de zestien van *alle* voetgangersdoden), vrijwel evenveel mannen als vrouwen. Rekening houdend met het feit dat in totaal bijna tweemaal zoveel mannen als vrouwen als voetganger om het leven komen, zou kunnen worden geconcludeerd dat vrouwen op vop's kwetsbaarder zijn, ware het niet dat onbekend is of in Nederland mannen minder op vop's oversteken dan vrouwen. Onderzoek in Engeland gaf als resultaat dat dit inderdaad het geval is, maar het verschil is betrekkelijk gering.

Ongeveer driekwart van de voetgangersdoden op vop's binnen de bebouwde kom was 60 jaar of ouder. Een op de tien was jonger dan 10 jaar.

Het gedrag van voetgangers bij vop's

In Engeland is geconstateerd dat het gebruik van vop's in de loop der jaren toenam. Voetgangers steken daar meer en meer op vop's (en gop's) over dan op andere plaatsen. Deze verandering in gedrag kan worden toegeschreven aan het moeilijker worden van het oversteken op andere plaatsen, aan veranderingen in de markering van de vop en aan een sterkere controle op het naleven van de wettelijke regeling.

Wat de eerste reden betreft zou men kunnen zeggen dat voetgangers de vop niet meer zien als een hinderpaal op hun (voet)pad, maar meer als redelijk veilige manier om heelhuids de overkant van de (drukke) straat te bereiken.

Ook bleek bij onderzoek in het buitenland dat het gedrag van voetgangers bij vop's verschilde naar uur van de dag en eveneens als het voetgangers betrof die naar hun werk of naar huis gingen, resp. inkopen gingen doen of 's avonds uitgingen.

Omgevingskenmerken bij de vop

Ten aanzien van de aanleg van oversteekplaatsen voor voetgangers kan geconstateerd worden dat er nauwelijks of geen exacte criteria bestaan van waaruit men te werk gaat. In navolging van de Bijdragen voor de Nota Verkeersveiligheid (SWOV, 1965, 1967) kan worden gesteld dat, behalve met de belangen van de voetganger, ook rekening moet worden gehouden met de belangen ten aanzien van doorstroming van het rijdende verkeer.

Als criteria voor de aanleg van een vop worden in de Bijdragen gegeven:

- a. de intensiteit van het voetgangersverkeer;
- b. de intensiteit van het rijdende verkeer;
- c. de wachttijd van voetgangers voordat overgestoken kan worden;
- d. de wachttijd van het rijdende verkeer bij aanwezigheid van de (aan te brengen) vop;
- e. de relatieve economische waarde van de wachttijd van de voetganger ten opzichte van die van het rijdende verkeer;
- f. de winst (of het verlies) aan voetgangersveiligheid ten opzichte van (de winst of) het verlies aan veiligheid van het rijdende verkeer, resp. de economische waarde hiervan.

Ook omtrent de juiste verlichting van een vop bestaan nog geen algemeen aanvaarde normen. Er zijn verschillende mogelijkheden om een vop te verlichten, zoals met lichtsignalen in het wegdek, knipperlichten, speciale lichtinstallaties, of het werken met gekleurd licht. Er kan gekozen worden voor óf een goede openbare verlichting óf een goede vop-verlichting. Daarnaast is het van belang om bij een intensief verkeer een waarschuwingsbord te plaatsen boven en even vóór de vop. Dit biedt het rijverkeer een mogelijkheid de vop tijdig waar te nemen.

Afhankelijk van het niveau der openbare verlichting dient per vop sprake te zijn van hetzij negatief contrast (de voetganger steekt donker af tegen een lichte achtergrond), hetzij positief contrast (de voetganger is helder verlicht tegen een donkere achtergrond) tussen voetganger en achtergrond. Bij het ontbreken van openbare of andere verlichting is het verkrijgen van een positief contrast in de praktijk goedkoper dan van een negatief contrast. In het laatste geval is namelijk een verlichting van 150 meter aan weerszijde van de vop noodzakelijk. Tevens is bij een vochtig wegdek het negatieve contrast moeilijk te bereiken omdat de achtergrond vrijwel niet gelijkmatig helder is te krijgen. Om tot een goede verlichting te komen, raadt de Commissie voor Openbare Verlichting een verlichtingssysteem aan waarbij de armaturen, gezien vanuit de rijrichting, vóór en boven de vop zijn aangebracht. Het gaat erom dat een voldoende horizontale verlichtingssterkte op de vop wordt gebracht, zodat de vop zelf duidelijk is te herkennen. Tegelijkertijd moet er voldoende sterke verticale verlichting op de overstekende voetganger schijnen zodat deze duidelijk kan worden waargenomen.

2.1.2. *Geregelde oversteekplaatsen (gop's en dop's)*

Een andere mogelijkheid voor het verminderen van het aantal potentiële botsings-situaties is het scheiden van de verkeerssoorten naar tijd door middel van de verkeersregeling met verkeerslichten. De op deze wijze geregelde oversteekplaats voor voetgangers (gop) blijkt volgens de internationale literatuur een duidelijk grotere relatieve veiligheid voor voetgangers op te leveren dan de vop. Ook in Nederland neemt de verkeersveiligheid toe naarmate er meer gop's zijn.

Een variant op de gop is het Delftse flexibele verkeerslichtensysteem. Binnen dit systeem wordt prioriteit verleend aan de overstekende voetganger. Door middel van drukknoppen meldt de voetganger zich aan het verkeersregeltoestel dat ervoor zorgt draagt dat, voor elke richting afzonderlijk, de achter elkaar geplaatste voetgangerslichten op elkaar zijn afgestemd. Hierdoor worden onnodige wachttijden voor voetgangers drastisch beperkt. Men creëert zodoende 'groene golven' voor voetgangers, waarbij in één keer een ingewikkelde kruising kan worden overgestoken. De opzet is dat deze voet-

gangersregelingen geen stremmende invloed hebben op het overige verkeer op de kruispunten. Bij afwezigheid van voetgangers kan het rijdende verkeer met minimale wachttijden doorstromen.

Het verkorten van de wachttijd is ook plezierig voor de voetganger, zeker bij slechte weersomstandigheden (regen, sneeuw) zal hem dit sterk aanspreken. Bovendien bestaat de indruk dat, als het systeem hun bekend is, voetgangers minder door rood licht lopen en naast de oversteekplaats oversteken dan bij andere gop's. Men mag dientengevolge verwachten dat de veiligheid eveneens zal toenemen.

2.1.3. *Bruggen en tunnels voor voetgangers (en fietsers)*

Bij toepassing van (voetgangers)bruggen of -tunnels kunnen theoretisch geen ongevallen met het rijdende verkeer plaatsvinden. Als het echter mogelijk blijft geen gebruik te maken van deze voorzieningen zal het effect ervan overigens sterk verminderen. Het aanleggen van bruggen en tunnels is een zeer goede maatregel ter beveiliging van de voetganger, mits het niet-gebruiken ervan voor het langzaam verkeer onmogelijk wordt gemaakt en de aanleg gebeurt binnen een geïntegreerde aanpak van scheiding van verkeerssoorten.

2.1.4. *Conclusies*

Uit het voorgaande blijkt dat van de meest toegepaste gebruikelijke voorziening voor overstekende voetgangers, de vop, het minste effect op de veiligheid van de voetganger is te verwachten. Waarschijnlijk wordt deze voorziening het meest toegepast omdat ze verreweg het goedkoopste is.

Uit Nederlands onderzoek is gebleken dat de aanleg van vop's in steden de voetgangersveiligheid niet verhoogd heeft.

2.2. **Wettelijke maatregelen en wetshandhaving**

2.2.1. *Criteria voor gedragsregels*

Wettelijke voorschriften met betrekking tot voetgangers zijn voor het merendeel gedragsregels. In het algemeen kan men stellen dat, willen de gedragsregels kunnen voldoen aan een van hun functies — een veilige ordening van het verkeer —, dan moeten deze regels:

- a. informatie geven, d.w.z. begrijpelijk zijn, betrekking hebben op een concreet omschreven situatie of gedragswijze, voor slechts één uitleg vatbaar zijn;
- b. vrij zijn van interne onderlinge tegenstellingen, d.w.z. in de naleving ervan geen conflicten kunnen geven met andere gedragsregels;
- c. praktische geldigheid bezitten, d.w.z. van betekenis zijn voor een veilige ordening van het verkeer, dus niet overbodig of onvolledig zijn;
- d. gehoorzaamd kunnen worden door de verkeersdeelnemer, resp. gehandhaafd kunnen worden door de politie. Deze gehoorzaamheid kan worden bevorderd door initiatieven op het gebied van opvoeding, voorlichting en propaganda (zie blz. 20) en door wetshandhaving (zie blz. 19). (Het aanleggen van verkeersdrempels e.d. is een voorbeeld hoe door het aanpassen van de omgeving gehoorzaamheid kan worden afgedwongen door het 'natuurlijk' gedrag zodanig te reguleren dat het het gewenste gedrag oplevert).

Indien gedragsregels niet aan alle eerdervermelde criteria voldoen, kunnen ze problemen oproepen bij de weggebruikers, daardoor de rechtsonzekerheid vergroten en de verkeersveiligheid mogelijk schaden.

De wettelijke voorschriften voor de voetganger en de automobilist die gelden ten aanzien van het gedrag, verschillen enigszins van land tot land. De regels zijn het meest gespecificeerd voor het gedrag op en nabij vop's. Ze zijn echter in verband met eerdergenoemde criteria verre van optimaal.

2.2.2. *Wetshandhaving*

Wetshandhaving kan worden omschreven als het controleren op het naleven van de wettelijke regels zodat een veilige en efficiënte verkeersordening wordt verkregen.

In de literatuur zijn slechts enkele onderzoeken bekend naar de effecten van verhoogde niveaus van politietoezicht op het gedrag van de voetganger. In een Engels onderzoek is het werk van de Londens^e politie op het gebied van voetgangersgedrag op en nabij oversteekplaatsen nader beschouwd. Bij aanwezigheid van een politiefunctionaris bleek een aanmerkelijke verbetering van het oversteekgedrag van voetgangers merkbaar. Dit experiment besloeg echter een zeer korte periode. Dit gedrag is via vele onderzoeken terug te vinden. In een ander Engels experiment, waarbij een politiefunctionaris gedurende bepaalde perioden bij een vop surveilleerde, bleek dat wanneer hij aanwezig was het aantal automobilisten dat voetgangers voorrang gaf, hoger was dan in de perioden dat er geen politiesurveillance was. Eveneens nam het aantal mannelijke voetgangers dat de vop gebruikte, duidelijk toe. Ook uit een (Duits) onderzoek bleek dat een postende politieagent het aantal juridisch onjuiste oversteken deed verminderen. Dit ging echter minder op voor de oudere voetgangers.

Overigens, als de meerderheid van de verkeersdeelnemers één of meer verkeerswetten regelmatig overtreedt, worden deze overtredingen gezien als 'folk crimes'. De bedoelde verkeersregels worden dan blijkbaar niet als serieus beschouwd en een nieuwe gedragsstandaard wordt gecreëerd. Als de nieuwe gedragswijze vaste, omlijnde vormen heeft aangenomen, zal het moeilijk zijn door middel van sancties het wettelijk bedoelde gedrag (terug) te krijgen. Immers, als verkeersdeelnemers de betreffende verkeersregels niet als serieus beschouwen, wordt bekeurd worden als 'pech hebben' ervaren. Er zijn sterke aanwijzingen dat vele overtredingen van verkeersregels inderdaad tot de 'folk crimes' behoren, waardoor de wetshandhaving wordt bemoeilijkt.

2.2.3. *Objectieve en subjectieve kans op betrapping*

Er zijn twee belangrijke zaken waardoor overtredingen van voetgangers als 'folk crimes' kunnen worden gezien, te weten:

- a. de geringe werkelijke (objectieve) en door verkeersdeelnemers geschatte (subjectieve) kans op betrapping;
- b. een kennelijke aversie van de politie tegen het bekeuren van voetgangers en het beleid in de wetshandhaving door de politie ten aanzien van voetgangers in het algemeen.

De voetganger heeft als zodanig in het algemeen weinig of geen ervaring met het krijgen van straffen, waardoor hij de werkelijke kans op betrapping, die (waarschijnlijk) zeer gering is, nauwelijks kent.

De kans op het krijgen van een sanctie (bekeuring, boete, veroordeling) blijkt ten aanzien van de individuele verkeersdeelnemer te zijn opgebouwd uit de kans op betrap-

ping en de kans op veroordeling en bestraffing na betrapping.

Tevens speelt de waardering van de te krijgen straf na veroordeling een rol in de totstandkoming van het totale effect. Het totale effect, uitgedrukt in het gedrag van de voetganger, is een vrij ingewikkeld produkt van deze subjectieve waarden. Dit betekent dat als één van deze subjectieve waarden zeer klein is, het totale effect ook zeer gering is.

Ten aanzien van het effect van gedragsbeïnvloeding op de verkeersveiligheid van de voetganger is overigens nog weinig onderzoek gedaan.

2.2.4. *Conclusies*

Zolang de objectieve en subjectieve kans op betrapping niet worden verhoogd (waartoe het beleid van de politie dient te veranderen) zal het merendeel van de voetgangersovertredingen tot de categorie 'folk crimes' blijven behoren. Een verhoging van de veiligheid voor de voetganger door korte acties, die niet frequent worden gehouden, zal dan ook niet mogen worden verwacht, omdat de objectieve kans op betrapping nauwelijks wordt verhoogd en de subjectieve kans op betrapping hierdoor niet wordt veranderd.

Het lijkt dan ook de moeite waard om over langere tijd meer aandacht aan het toezicht op het gedrag van voetgangers te besteden.

Tevens blijven de wettelijke regels niet in overeenstemming met de eisen die aan gedragsregels dienen te worden gesteld, waardoor de naleving moeilijk afdwingbaar is.

2.3. **Initiatieven op het gebied van begeleiding, opvoeding, voorlichtings- en propagandacampagnes**

2.3.1. *Verkeersbrigadiers*

Reeds gedurende 25 jaar is men in Nederland bezig het systeem van verkeersbrigadiers uit te breiden. Met dit systeem beoogt men de veiligheid van kinderen in de directe omgeving van lagere scholen te verhogen.

De vormen waarin dit systeem functioneert zijn de volgende:

1. Een schoolbrigade bestaande uit kinderen van de hoogste klassen van de lagere school (ca. 12 jaar oud).

De politie behoort de instructie voor deze kinderen te verzorgen.

Uit berekeningen voor Amsterdam blijkt dat bij dit systeem jaarlijks drie aanrijdingen met overstekende kinderen onder leiding van schoolbrigadiers voorkomen op ongeveer veertien miljoen oversteken bij schoolbrigadeposten.

2. Jeugdige verkeersassistenten (in Amsterdam). Dit zijn meisjes tussen de 17 en 21 jaar die bij de Amsterdamse politie in opleiding zijn voor later te vervullen politietaken.

In deze geleidingsperiode helpen zij schoolkinderen oversteken.

3. De volwassen verkeersbrigadiers. Dit kunnen zowel onbetaalde als betaalde krachten zijn die door de scholen worden aangetrokken en door de politie worden opgeleid.

De indruk bestaat dat deze vormen van hulp in het verkeer goed functioneren en over het algemeen zijn ingeburgerd. Evaluatie in termen van ongevallen is echter niet verricht. Men dient overigens wel te beseffen dat deze systemen in feite een lapmiddel zijn voor een verkeerstechnisch onvolkomen situatie.

2.3.2. *Opvoeding*

Bij de opvoeding in het verkeer gaat men er van uit dat een juist gedrag van de verkeersdeelnemers de verkeersveiligheid bevordert en dat dit gedrag door een juiste opvoeding (met bijbehorende controle) kan worden bereikt.

Men moet zich er rekenschap van geven dat, wanneer kinderen de regels goed hebben aangeleerd, dit nog geen garantie inhoudt dat ze zich er ook goed naar gedragen.

Tevens draagt een onveilige verkeersomgeving ertoe bij dat kinderen (en ook bejaarden) zo vaak bij omgevallen zijn betrokken. Een goede scholing, volgens uitgeteste methoden in de verkeerssituatie, die tot nu toe ontbreekt op de scholen voor basisonderwijs, zal dit wellicht kunnen verbeteren. Op basis van wat nu bekend is valt niet te verwachten dat opvoeding door middel van verkeerstuinen als enige oplossing een duidelijke positieve bijdrage aan de verkeersveiligheid zullen leveren, zeker niet voor kinderen tot ongeveer negen jaar. Deze tuinen geven een spelsituatie weer en niet de werkelijkheid.

2.3.3. *Voorlichtings- en propagandacampagnes*

Voor verbetering in verkeersgedragingen van ouderen worden voorlichtings- en propagandacampagnes gehouden. Enkele onderzoeken zijn bekend over campagnes ten aanzien van voetgangers doch de meeste onderzoeken geven geen uitsluitsel over een wel of niet verhoogde veiligheid.

Een analyse van de literatuur geeft aan dat in het algemeen van op mentaliteitsverandering gerichte propaganda weinig is te verwachten voor het verkrijgen van een directe en aanmerkelijke vermindering van de onveiligheid van het verkeer. Wel wordt verondersteld dat voorlichting effectief kan zijn om kennis en belangstelling bij de verkeersdeelnemers te vermeerderen omtrent een aantal omstandigheden die het gedrag en daarmee de verkeersonveiligheid beïnvloeden.

2.3.4. *Conclusies*

Onderzoek naar het effect van verkeersbrigadiers blijkt nog niet te zijn verricht.

Het volstaan met alleen door middel van verkeerstuinen opvoeden van kinderen in het verkeer is af te raden. Er zullen goede leermethoden voor het verkeersonderwijs moeten worden ontwikkeld.

Voorlichtings- en propagandacampagnes blijken veelal slechts kortdurende effecten op het gedrag van voetgangers te hebben.

Naast het feit dat het gedrag van ouderen meer is gestandaardiseerd en daardoor moeilijker te beïnvloeden, spelen tevens factoren als minder incasseringvermogen bij omgevallen, slechtere geestelijke en lichamelijke gezondheid een rol. In verband met het laatste wordt daarom gedacht aan een meer efficiënte medische begeleiding van deze leeftijdscategorie waardoor men beter in staat zal zijn te weten aan welke activiteiten in het verkeer kan worden deelgenomen.

2.4. **Maatregelen op het gebied van de stedelijke infrastructuur**

Er zijn tot nu toe weinig onderzoeken verricht naar het effect van verschillende stedenbouwkundige vormen op de verkeersveiligheid in het algemeen en op die van de voetgangers in het bijzonder. De weinige onderzoeken die er gedaan zijn, tonen echter aan dat het zeer goed mogelijk is de verkeersveiligheid op deze wijze te bevorderen.

Duidelijke ontwerpcriteria voor stedenbouwkundige vormen zijn nog niet voldoende geformuleerd. Dit is wellicht te verklaren door gebrek aan contacten tussen planners en onderzoekers.

Bij het formuleren van ontwerpcriteria zal men ervan uit moeten gaan dat de foutieve handelingen van de voetganger op de tweede plaats komen wat betreft de kans op ongevallen en de inrichting van de verkeersomgeving op de eerste plaats.

Die kans op ongevallen houdt zeer nauw verband met de kwaliteit van de verkeersomgeving zoals die is uitgewerkt in de stadsplannen en in de daarbij behorende verkeerssystemen.

Maatregelen die op het gebied van de stedelijke infrastructuur kunnen worden genomen, zijn te verdelen in meer geïsoleerde, incidentele maatregelen en maatregelen die een systematische aanpak beogen.

Als maatregelen op geïsoleerd niveau kunnen genoemd worden: het aanleggen van oversteekplaatsen voor voetgangers en de uitmonstering hiervan, het afsluiten van winkel- en woonstraten voor het rijdende verkeer, (het creëren van kleine voetgangersgebieden in de stadscentra) het aanleggen van speelstraten en het plaatsen van hekken voor schooluitgangen, enz.

Maatregelen op basis van een systematische aanpak zijn o.a. scheiding of integratie van verkeerssoorten, een systeem van éénrichtingverkeer, het 'afsluiten' van de binnenstad, het indelen naar verkeers- en verblijfsgebieden, het toepassen van een categoriseringssysteem van wegen.

3. Slotbeschouwing

Op basis van het voorgaande kan worden geconcludeerd dat het zonder ingrijpende maatregelen in vele gevallen niet mogelijk zal zijn potentiële conflicten tussen voetgangers en rijdend verkeer te vermijden. In die gevallen waar conflicten mogelijk blijven, dienen de omstandigheden in het verkeer zo weinig mogelijk variëteit te bevatten. Door minder variëteit neemt de voorspelbaarheid van de gebeurtenissen toe en zal het verstrekken van informatie aan de verkeersdeelnemers (voetgangers en anderen) over deze gebeurtenissen een grotere kans op succes hebben. Dat wil zeggen dat de taak van de verkeersdeelnemers wordt verlicht en zodoende de potentiële conflicten in minder gevallen werkelijke conflicten worden.

Van de in deze publikatie besproken maatregelen is gebleken dat de maatregelen die een gedragsbeïnvloeding van voetgangers beogen door middel van begeleiding, opvoeding, voorlichting en propaganda tot nu toe veelal niet het gewenste effect opleverden. Van de maatregelen welke dienen om de omgeving aan te passen aan de mogelijkheden en beperkingen van de verkeersdeelnemers is wel een meer directe invloed op het gedrag te verwachten, met zowel een korte- als lange-termijneffect. Van deze (stedebouwkundige) maatregelen kan dan ook méér dan slechts een paar procent verbetering voor de veiligheid verwacht worden. Potentiële conflicten tussen voetgangers en rijdend verkeer kunnen dan wel voor een groot gedeelte worden buitengesloten.

Het principe dat in Nederland wordt ontwikkeld en toegepast, is een volledige *integratie* van verkeerssoorten. Omdat een strikte scheiding van verkeerssoorten te veel beperkingen zou opleggen aan de velerlei soorten activiteiten en contacten welke normaal deel uitmaken van het gebruik van de woonomgeving, groeide de behoefte aan een nieuwe aanpak van de verkeersveiligheid in de woonomgeving gebaseerd op een integratie van verkeerssoorten. Deze integratiegedachte houdt onder meer in een andere vormgeving aan de elementen stoep, straat, parkeerplaats en een ander gebruik ervan door de verkeersdeelnemers. Zo is het hier en daar al mogelijk dat kinderen in een ruimte spelen waar ook motorvoertuigen mogen rijden. Door een aantal fysieke obstakels in en op deze ruimte zijn de potentiële conflicten tussen voetgangers en bestuurders van motorvoertuigen tot een minimum beperkt.

De wetenschappelijke taak van de SWOV bij deze nog redelijk nieuwe ontwikkelingen is het *evalueren* van de effecten van nieuwe vormgevingen op de verkeersveiligheid. Omdat een statistische evaluatie in termen van verkeersongevallen vanwege de zeer kleine aantallen niet mogelijk is, is gekozen voor een evaluatie in termen van conflicten tussen voetgangers en overige verkeersmiddelen.

De SWOV heeft hiertoe een onderzoek uitbesteed aan het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO (NIPG-TNO) om een voor dit onderwerp bruikbare conflictobservatietechniek te ontwikkelen, en zodoende de effecten van verschillende stedebouwkundige vormgevingen op de verkeersveiligheid te evalueren. In het Nederlandse onderzoek is als omschrijving voor een (ernstig) conflict genomen: een plotse-

linge, motorische reactie van één (of beide) van de in een verkeerssituatie betrokken verkeersdeelnemer(s) op de ander met een afstand van 10-5-1-0 meter (dus van minder naar meer ernstig conflict) tussen de verkeersdeelnemers. Zodoende kunnen naast ernstige conflicten, ook minder ernstige conflicten en normale ontmoetingen worden bepaald, zowel in absolute aantallen als relatief ten aanzien van elkaar.

Het ontwikkelen in een proefsituatie van deze conflictobservatietechniek op de betrouwbaarheid ervan is reeds in het eerste halfjaar van 1975 bevredigend afgesloten. Vervolgens is deze conflictobservatietechniek uitgeprobeerd in een veldsituatie, namelijk in twee in stedenbouwkundig opzicht van elkaar verschillende woonbuurten in Delft.

Het vermelden waard is nog dat dit onderzoek zich met name richt op het verkeersgedrag van kinderen. Uit de literatuur blijkt dat de onveiligheid van de voetganger voornamelijk is te lokaliseren binnen de bebouwde kom, waarbij het met name de leeftijdsgroepen 0 t/m 9 jaar en 60 jaar en ouder betreft. In SWOV-literatuurstudies is te lezen dat volgens Amerikaans onderzoek is gebleken dat van de kinderongevallen tot 15 jaar ongeveer driekwart gebeurt in de directe woonomgeving binnen een straal van 500 meter van de eigen woning. Eveneens zijn de kinderen de meest intensieve gebruikers van de directe woonomgeving.

Literatuur

De volgende SWOV-publikaties geven informatie over de behandelde en aanverwante onderwerpen.

1. De bromfietser in het verkeer; Rapport over een onderzoek naar de ongevalsvatbaarheid van de bromfietser. Publikatie nr. 1. SWOV, 1964. 42 pp.
2. Nogmaals 'De bromfietser in het verkeer'. Ir. E. Asmussen. *Verkeerstechniek* 16 (1965) 3: 144 t/m 145.
3. Onderzoek naar veiligheid voetgangers. R. Maas. *De Nederlandse Gemeente* 22 (1968) 47: 596 t/m 597.
4. Pedestrian safety; A report by an OECD Road Research Group. B.M. Biehl in co-operation with S.J. Older and D.J. Griep. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 1970. 72 pp.
5. Mogelijkheden voor het verhogen van de waarneembaarheid in het duister van de achterzijde van de fiets(er). P. C. Noordzij, psychol. drs., D.J. Griep, psychol. drs. en R. Maas. *Verkeerstechniek* 22 (1971) 5: 237 t/m 242.
6. De representativiteit van Amsterdam voor onderzoek Veiligheid voetgangers. J.H. Kraay, soc. drs. *Verkeerstechniek* 22 (1971) 10: 498 t/m 504.
7. A pilot study for the project Pedestrian safety in built-up areas. J.H. Kraay, Sociologist. Paper presented at the NATO-CCMS conference, Brussels, 24 September 1971.
8. Evaluation of a number of measures for increasing pedestrian safety. J.H. Kraay, Sociologist. Paper presented at the NATO-CCMS conference, Brussels, 24 September 1971.
9. De bromfietser en de verkeersveiligheid; Een beschrijving van de groep bromfietsbezitters en van de onveiligheid van bromfietzers. SWOV (A. A. Vis & P. C. Noordzij, psychol. drs.). Publikatie 1973-1N: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1973. 54 blz.
10. Helmen voor bromfietzers; Een verkorte weergave van de belangrijkste punten uit het gelijknamige rapport. SWOV (Afdeling Voorlichting). Publikatie 1973-2N. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1973. 23 blz.
11. Hou je hoofd erbij. [H. van der Klei]. *Mensen van Nu* (1973) 7 (okt.): 22-23.
12. Fietsen bij schemer/duisternis; Een benadering van de kans op een botsing tussen een fietser en een rijdend motorvoertuig bij schemer/duisternis en mogelijkheden voor het verhogen van de waarneembaarheid bij schemer/duisternis van de achterzijde van de fiets(er). SWOV (P. C. Noordzij, psychol. drs.). Publikatie 1973-3N. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1973. 30 blz.
13. Fietsen in het donker. P. C. Noordzij, psychol. drs. *Verkeerstechniek* 24 (1973) 11: 554 t/m 556.
14. Fietsen; Gezien worden en gezond blijven. [H. van der Klei]. *Mensen van Nu* (1974) (febr.): 27.

15. Oversteekplaatsen voor voetgangers. J. H. Kraay & M. Slop. *Verkeerstechniek* 25 (1974) 7: 356 t/m 361.
16. Countermeasures in the field of human factors in relation to pedestrian behaviour, regulations and law enforcement. J.H. Kraay. In: Pedestrian safety project. Committee on the Challenges of Modern Society CCMS-report No. 27, pp. 34-48. U.S. Department of Transportation, 1974.
17. Rules of conduct for pedestrians and motorists on or near zebra crossings. [J. H. Kraay]. In: Pedestrian safety project. Committee on the Challenges of Modern Society CCMS-report No. 27, pp. 49-54. U.S. Department of Transportation, 1974.
18. Oversteekplaatsen voor voetgangers; Studie gebaseerd op bestaande Nederlandse en buitenlandse literatuur. SWOV (J. H. Kraay). Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1974.
19. Safety of pedestrian crossing facilities; An international comparative research on the effect of variously composed sets of pedestrian crossing facilities (zebra crossings, signal controlled crossings, grade separated crossings) on pedestrian safety in towns. J.H. Kraay & M. Slop. Publication 1974-2E. Institute for Road Safety Research SWOV, Voorburg, 1974. 58 pp., ill.
20. De voetganger en de verkeersveiligheid. SWOV (J. H. Kraay). Publikatie 1974-2N. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1974. 58 blz., geïll.
21. A comparative investigation in Delft into pedestrian safety in the residential districts of Gillis and Fledderus. Contributed to OECD Semi-independent Working Group on Pedestrian Safety. J. H. Kraay & V. A. Güttinger. Institute for Road Safety Research SWOV, Voorburg, 1974.
22. Safety of pedestrian crossing facilities. [J. H. Kraay, e.a.]. *Traffic Engineering and Control* 16 (1975) 3: 124-126.
23. Een conflictobservatietechniek ten behoeve van de verkeersveiligheid in woonbuurten; Stand van zaken bij een SWOV-onderzoek. J. H. Kraay. *Verkeerskunde* 26 (1975) 5: 252 t/m 254.
24. De veiligheid van de voetganger 1: Een literatuurstudie betreffende het effect van voorzieningen, wettelijke maatregelen en initiatieven ondernomen om het onderlinge gedrag van voetgangers en overige verkeersdeelnemers te beïnvloeden. SWOV (J. H. Kraay), Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1975.
25. De veiligheid van de voetganger 2: Een literatuurstudie betreffende het effect van maatregelen op het gebied van de stedelijke infrastructuur. SWOV (J. H. Kraay). Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1975.
26. Langzaam verkeer en de verkeersveiligheid. Een statistische beschrijving van in het verkeer gedode voetgangers, fietsers en bromfietzers in Nederland in de jaren 1968 t/m 1972. SWOV (J. H. Kraay). Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1975.
27. Gedragsbeïnvloeding van verkeersdeelnemers; en de toepassing ervan bij het gebruik van veiligheidsvoorzieningen. SWOV (P. C. Noordzij). Publikatie 1975-4N. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1975. 35 blz., geïll.
28. Snorfiet, veilig of niet? Te verwachten consequenties van de eventuele invoering

van de snorfiets voor de verkeersveiligheid. Consult in opdracht van de minister van Verkeer en Waterstaat. SWOV (A. Blokpoel & S. Harris, M.A.). Publikatie 1976-1N. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1976. 53 blz., geill.

Deze SWOV-publikaties zijn op aanvraag verkrijgbaar bij de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Postbus 71, Voorburg 2119.

