

vervolg op
'Iedereen kent
wel iemand..'

Naar een duurzaam veilig wegverkeer



Nationale Verkeersveiligheidsverkenning
voor de jaren

1990/2010

Naar een duurzaam veilig wegverkeer

Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990 / 2010

Onder redactie van:

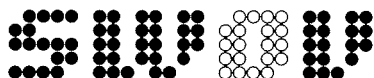
M.J. Koornstra

M.P.M. Mathijssen

J.A.G. Mulder

R. Roszbach

F.C.M. Wegman



Inhoud

VERANTWOORDING	5
SAMENVATTING	7
1. EEN DUURZAAM VEILIG WEGVERKEER IN KORT BESTEK	9
2. DE ONTWIKKELINGEN VAN DE VERKEERSONVEILIGHEID	24
2.1. Inleiding	24
2.2. Een historische schets	27
2.3. Opvattingen, beleid en onderzoek	38
2.4. Conclusies	40
3. TAAKSTELLEND VERKEERSVEILIGHEIDSBELEID	43
3.1. Mobiliteit en veiligheid	43
3.2. Modelmatige beschrijving	49
3.3. Taakstellingen voor 1990, 2000 en 2010	54
3.4. Conclusies	56
4. DUURZAAM VEILIG: EEN CONCEPTIE	58
5. INFRASTRUCTUUR: VORMGEVING EN REGELGEVING	63
5.1. Inleiding	63
5.2. Functies van de infrastructuur	64
5.3. Categorisering, vormgeving en gebruik van het huidige wegennet	67
5.4. Uitgangspunten voor een duurzaam veilige infrastructuur	74
5.5. Naar een nieuwe categorisering	81
5.6. Scenario's	86
5.7. Discussie en aanbevelingen	90
5.8. De kosten van realisatie van een duurzaam veilig wegverkeer	90
6. TELEMATICA	93
6.1. Mogelijkheden en beperkingen van telematica	93
6.2. Mobiliteitsbeheersing	94
6.3. Verkeersbeheersing	96
6.4. Automatisering en veiligheid	99
6.5. Stand van zaken	101
6.6. Een globale strategie	102
7. VOERTUIGEN: ACTIEVE EN PASSIEVE VEILIGHEID	106
7.1. Inleiding	106
7.2. Actieve veiligheid en toepassing van elektronica	108
7.3. Passieve veiligheid: botsveiligheid van wegvoertuigen	120
8. DE VERKEERSDEELNEMER EN ZIJN GEDRAG	133
8.1. Sociale marketing	133
8.2. Onderwijs, training en voorlichting	134
8.3. Oriëntatie op motieven	137
8.4. Normering	143
8.5. Een model van gedragsdeterminanten	144

8.6. Consequenties voor een duurzaam veilig verkeerssysteem	148
9. DE ORGANISATIE VAN HET VERKEERSVEILIGHEIDSBELEID	159
9.1. Inleiding	159
9.2. De organisatie van beleid	160
9.3. Controversiële stellingen over verkeersveiligheid	162
9.4. De organisatie van toekomstig verkeersveiligheidsbeleid in varianten	169
9.5. Conclusies	180

Verantwoording

De Nationale Verkeersveiligheidsverkenning 1990-2010 “Naar een duurzaam veilig wegverkeer” is een uitwerking van de eerste fase, die in 1991 gepubliceerd is in het boekje “Iedereen kent wel iemand..”. Zowel in dit boekje als in deze verkenning is een gemeenschappelijke visie van de wetenschappelijke instituten in Nederland te vinden, een visie die inmiddels ook terug te vinden is in het derde Meerjarenplan Verkeersveiligheid.

Het concept is opgesteld in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (de Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat) en is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met vele onderzoeksinstituten. Auteurs van verschillende instituten hebben bijdragen geleverd, bijdragen die door de redactie verwerkt zijn. De opzet en de redactie van deze verkenning werd verzorgd door M.J. Koornstra, M.P.M. Mathijssen, J.A.G. Mulder, R. Roszbach en F.C.M. Wegman. ‘Duurzaam veilig wegverkeer in kort bestek’ is door de gehele redactie geschreven. P.C. Noordzij heeft de gegevens geanalyseerd en geïnterpreteerd en een basis gelegd voor het historisch overzicht. Bijdragen van A.S. Hakkert (Technion in Israël) en F. Poppe maakten het mogelijk de feitelijke ontwikkelingen af te zetten tegen de taakstellingen van het beleid. De beschrijving van de conceptie van duurzaam veilig baseert zich op een bijdrage van R. Roszbach. De bouwstenen voor een verkenning van een duurzaam veilige infrastructuur zijn geleverd door S.T.M.C. Janssen en J. Godthelp (Instituut voor Zintuigfysiologie TNO). De kostenschattingen voor een duurzaam veilige infrastructuur zijn gemaakt door de Grontmij nv (P.C. Koning en J.J. Sminck). Onder andere op basis van een bewerking van een eerdere SWOV-publicatie is door M.J. Koornstra de basis gelegd voor de beschrijving van de kansen voor toepassing van telematica ter bevordering van de verkeersveiligheid. Het komen tot veiliger voertuigen is vooral een internationale aangelegenheid en de verbeteringen op dit gebied zijn beschreven op basis van bijdragen van L.T.B. van Kampen en J. Driever en J. Pauwelussen, beide laatsten van het Instituut voor Wegtransportmiddelen TNO. J.A. Rothengatter (van het Verkeerskundig Studiecentrum van de Rijksuniversiteit Groningen) en R.D. Wittink hebben gezamenlijk de basis gelegd voor de bijdrage over verkeersgedrag. Een verkenning van de mogelijkheden voor een passende bestuurlijke organisatie en -afspraken voor het tot stand brengen van een duurzaam veilig wegverkeer is tot stand gekomen op basis van een bijdrage van de vakgroep Politicologie en Bestuurskunde van de Vrije Universiteit Amsterdam (M.V. Metselaar, I.M.A.M. Pröpper, D.D. Reneman en T.W. de Valk).

Dank is verschuldigd aan al degenen die schriftelijk en mondeling commentaar hebben geleverd op concept-teksten: B. Beukers, P.M.W. Elsenaar, J. Godthelp, P. Hakkesteegt, P. Hordijk, M.A.G. Kerkhof, J.H. Kraaij, S. Oppe, U. Rosenthal, J.A. van Selm, J. Stoop, E. Tenkink, J.H.A. van Uden, A.G. Welleman.

Zonder C. Ederveen, W. Metselaar, K. de Rochemont en B. Overkleeft van de SWOV was dit rapport nooit in de huidige vorm verschenen.

M.J. Koornstra M.P.M. Mathijssen
J.A.G. Mulder R.Roszbach
F.C.M. Wegman

Samenvatting

Het wegverkeer heeft in Nederland tot nu toe meer dan 100.000 doden en vermoedelijk circa 1,5 miljoen ernstig gewonden gekost. De jaarlijkse aantallen nu zijn circa 1.300 verkeersdoden, 12.000 ernstig gewonden en 35.000 overige gewonden bij circa 1 miljoen verkeersongevallen, waarvan er circa 300.000 door de politie worden geregistreerd. De macro-economische schade kan geschat worden op een bedrag van 9 miljard gulden per jaar. Het overlijdensrisico in het wegverkeer is 100 tot 1000 keer groter dan in andere systemen voor transport, technologisch-energetische installaties en beschermingsconstructies tegen natuurgeweld.

Het overlijdensrisico per eenheid vervoersprestatie daalde sinds 1950 tot 1986 met 6 tot 7% per jaar, terwijl de percentages van de groei in vervoersprestatie in de jaren zeventig groter waren en daarna kleiner. Het aantal verkeersdoden steeg daardoor van rond de 1000 in 1950 tot meer dan 3200 in 1972. Daarna is het jaarlijkse aantal doden weer gedaald tot 1281 in 1991. In de laatste 5 jaar is de daling van overlijdensrisico teruggelopen tot circa 4% per jaar, terwijl van 1986 tot 1991 de automobiliteit met 19% gestegen is. De regeringsdoelstellingen, zoals verwoord in het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer, voor een reductie van de groei van automobiliteit tot 35% in 2010 en de reductie van het aantal verkeersdoden met 50% zullen, indien de relatief ongunstige ontwikkeling van de laatste paar jaar zich doorzet, niet worden gehaald. De voorgaande generaties beleidsmaatregelen voor verkeersveiligheid blijken niet genoeg bij te dragen tot de afname van het risico. Nieuw beleid, dat al aangekondigd wordt in het Meerjarenplan Verkeersveiligheid uit 1991, is nodig.

De Nederlandse onderzoekwereld draagt voor dat nieuwe beleid de concrete conceptie van een duurzaam veilig wegverkeer aan. Het beleid om daartoe te komen dient zich niet zoals voorheen te richten op de afzonderlijke componenten van mens, voertuig, weg, regels en organisatie, maar op een geïntegreerde benadering. Primair worden in een duurzaam veilig wegverkeer zodanig eenduidige relaties gelegd tussen functies, vormgeving en potentiële gebruikconflicten van wegen dat de kans op fouten van de weggebruiker drastisch is beperkt. Secundair worden daarin zodanige condities vooraf gecreëerd, dat bij de nog resterende ongevallen de ernst van de afloop minimaal wordt. Het duurzaam veilig wegverkeer van de toekomst kent derhalve een infrastructuur die qua vormgeving is aangepast aan de beperkingen van de menselijke vermogens, voertuigen die voorzien zijn van middelen om de taken van de mens te vereenvoudigen en die geconstrueerd zijn om de kwetsbare mens te beschermen, en een verkeersdeelnemer die adequaat wordt opgeleid, geïnformeerd en waar nodig gecontroleerd.

Realistische ramingen van een consequent geïmplementeerd duurzaam veilig wegverkeer laten zien dat, ondanks eventueel meer toegenomen mobiliteit dan beoogd, dodelijke ongevallen niet meer dagelijks zullen gebeuren en ongevallen met ernstig letsel in heel Nederland gemiddeld niet veel vaker dan eenmaal per dag voorkomen.

Uit de aard van het te voeren beleid voor een duurzaam veilig verkeer volgt dat uitvoering van het huidige (decentralisatie)beleid, dat als redelijk vrijblijvend is te karakteriseren, onvoldoende garantie biedt om de verkeersonveiligheid aanzienlijk terug te dringen en ook geen garantie biedt dat 'duurzaam veilig' gestalte krijgt. Daarom verdient het huidige beleid heroverweging. Tussen de verschillende bestuurslagen zouden afspraken gemaakt moeten worden welke bestuurlijke organisatie het meest geëigend is om 'duurzaam veilig wegverkeer' daadwerkelijk te realiseren.

Als bij de implementatie van duurzaam veilig aangesloten wordt bij het reguliere onderhoud van de Nederlandse wegen en straten zal met dit proces vermoedelijk een periode van circa 30 jaar gemoeid zijn. Duurzaam veilig zou dan in eerste instantie gefinancierd kunnen worden uit de bestaande onderhouds- en nieuwbouwbudgetten voor weginfrastructuur bij rijk, provincies en gemeenten (nu circa 5 miljard per jaar) door deze bestaande budgetten op een andere ('duurzaam veilige') wijze aan te wenden. Indicatieve schattingen leren dat gedurende deze 30 jaar ca. 2 miljard per jaar beschikbaar zou moeten komen. Investerings in duurzaam veilig gedurende de komende dertig jaar kunnen geplaatst worden in het perspectief dat tussen nu en 2020 - macro-economisch gezien - 110 miljard gulden bespaard zou kunnen worden. Een duurzaam veilig wegverkeer is niet alleen concreet maakbaar, het blijkt ook betaalbaar.

1. Een duurzaam veilig wegverkeer in kort bestek

Duurzaam veilig is de term voor een nieuwe visie op de aanpak van de verkeersonveiligheid in de komende decennia, ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat. Deze visie stoelt op analyses van het verschijnsel verkeersonveiligheid en de beheersing ervan. De eerste aanzet ertoe is gegeven in het boekje "Iedereen kent wel iemand..", dat de SWOV in 1991 heeft gepubliceerd. Het is een gemeenschappelijke visie van de wetenschappelijke instituten in Nederland, die zowel nationaal als internationaal op dit terrein werkzaam zijn. Het is veelzeggend voor de potentiële waarde van deze visie dat zij ook steun vindt in het overheidsbeleid zoals dat is geformuleerd in het derde Meerjarenplan Verkeersveiligheid.

In een duurzaam veilig wegverkeerssysteem is de kans op ongevallen door de vormgeving van de infrastructuur bij voorbaat al drastisch beperkt. Voorzover er nog ongevallen gebeuren, is het proces dat de ernst van ongevallen bepaalt, zodanig geconditioneerd dat ernstig letsel nagenoeg uitgesloten is.

Het zal duidelijk zijn dat het huidige wegverkeerssysteem niet aan deze kenmerken voldoet, waardoor een duurzaam veilig systeem in eerste instantie wellicht nogal utopisch overkomt. We moeten echter beseffen dat we het systeem voor het wegtransport van personen en goederen zelf hebben gemaakt. In technologische systemen, waarvan het wegverkeer er één is, is onveiligheid geen noodlot zoals bij niet-beïnvloedbare natuurrampen of onbegrepen ziekten. Een duurzaam veilig wegverkeerssysteem komt eigenlijk tot stand door er dezelfde veiligheidseisen aan te stellen die ook gelden voor nieuwere technologische systemen, zoals kernenergiecentrales, raffinaderijen, vuilverbrandingsovens, maar ook het vliegverkeer en het railtransport. Nu is het gemotoriseerde wegverkeer niet via expliciete acceptatie tot stand gekomen; het heeft zich min of meer automatisch ontwikkeld uit een mechanisatie van het transport met paard en wagen, fiets en handkar. Deze sluipende ontwikkeling geldt echter ook voor het geïndustrialiseerde arbeidsproces, waar mechanisatie van de arbeid in de tweede helft van de vorige eeuw en het begin van deze eeuw nog duizenden doden per jaar vergde. Via wetgeving en inspectie (ARBO-wet, vestigingsvergunningen, milieuwetten) worden aan de industrietechnologie inmiddels wel stringente eisen gesteld, die ook toegepast kunnen worden op een duurzaam veilig wegverkeerssysteem.

De verbazing voorbij

Wie rationeel naar de onveiligheid in het wegverkeer kijkt, zou zich moeten verbazen over de wijze waarop die wordt benaderd. Enkele feiten op een rij:

- In 1991 bereikte het totale aantal verkeersdoden in Nederland de 100.000 en het totale aantal ernstig gewonden vermoedelijk de 1,5 miljoen.
- In Nederland gebeuren per jaar meer dan een miljoen verkeersongevallen, waarvan er circa 300.000 door de politie worden geregistreerd. Daarbij waren in 1991 bijna 1300 doden en ruim 12.000 ernstig gewonden te betreuren.
- Een globale schatting van de economische schade van verkeersongevallen komt voor 1991 uit op een bedrag van 9 miljard gulden.

Op Europese schaal neemt de verkeersonveiligheid nog rampzaliger vormen aan. In de Europese Gemeenschap sterven jaarlijks 50.000 mensen door het verkeer en worden meer dan 1,5 miljoen gewonden geregistreerd. De economische schade wordt geraamd op ca. 250 miljard gulden per jaar - meer dan het bruto nationaal produkt van landen als Ierland, Portugal en zelfs Denemarken.

De verkeersonveiligheid in Nederland is niet proportioneel verdeeld over de verkeersdeelnemers:

- Bij 80% van de geregistreerde verkeersongevallen met slachtoffers is een auto, vrachtwagen of motorfiets betrokken.
- Een op drie verkeersslachtoffers bevindt zich in de leeftijdsgroep van 15 tot 25 jaar.
- Bijna 40% van de slachtoffers zijn deelnemers aan het langzaam verkeer die in botsing komen met snelverkeer.
- Van de 65-plussers die in het verkeer omkomen, is meer dan 60% voetganger of (brom)fietsers.
- Inzittenden van bussen en vrachtwagens lopen per afgelegde kilometer veel minder risico om gedood of ernstig gewond te worden dan auto-inzittenden. Fietsers en voetgangers lopen aanzienlijk meer risico dan auto-inzittenden. Motorrijders en bromfietsers lopen verreweg het meeste risico; voor bromfietsers is het risico meer dan 25 keer zo groot als voor auto-inzittenden.

De verkeersonveiligheid is een groot volksgezondheidsprobleem:

- Een op drie overledenen in de leeftijdsgroep van 5 tot 25 jaar is een verkeersslachtoffer.
- Het aantal verloren levensjaren ten gevolge van verkeersongevallen ligt tussen dat ten gevolge van hart- en vaatziekten en dat ten gevolge van kanker.
- Een op de tien betrokkenen bij een verkeersongeval vertoont na lange tijd nog meer of minder ernstige psycho-traumatische verschijnselen.
- Meer dan de helft van de gerevalideerde invaliden zijn verkeersslachtoffers.

Maar het wegverkeer pleegt niet alleen in de zin van economische welvaart, volksgezondheid en maatschappelijk welzijn een grote aanslag op de Nederlandse bevolking. Het veroorzaakt ook veel diep insnijdend persoonlijk leed, dat niet in koele cijfers kan worden weergegeven.

De collectieve en persoonlijke gevolgen van de verkeersonveiligheid zouden verbazing moeten oproepen over de wijze waarop het maatschappelijk bestel ermee omgaat. Die verbazing is des te meer op zijn plaats, als men de zorg voor de veiligheid in andere technologische systemen, ook in andere transportsystemen, beziet. Enkele feitelijke gegevens:

- Het personenvervoer per rail of door de lucht is per afgelegde kilometer 100 tot 200 keer zo veilig als het privé-vervoer over de weg.
- De veiligheidsnormen die gehanteerd worden voor arbeidsomgevingen, voor technologisch-energetische installaties en voor beschermingsmaatregelen tegen natuurgeweld gaan uit van sterftekansen per tijdseenheid die vele malen (soms wel duizendmaal) kleiner zijn dan de feitelijke sterftekans in het wegverkeer.

Dat de maatschappij tot nu toe voor het wegverkeer een veel groter veiligheidsrisico accepteert dan voor andere systemen, is te verklaren uit een veelheid van - soms tegenstrijdige - opvattingen over de aard, de oorzaken en de beheersbaarheid van de verkeersonveiligheid.

Zo zien velen de verkeersonveiligheid als een gevolg van vrijwillig genomen risico's, die het resultaat zijn van het eigen handelen van individuen. Zulke risico's zouden beter via voorlichting dan via dwingender maatregelen bestreden kunnen worden. En als dwingender maatregelen toch nodig zijn, dan moeten die uitsluitend betrekking hebben op onverantwoordelijke verkeersdeelnemers - een groep waartoe men zichzelf niet rekent.

Anderen menen juist dat verkeersongevallen worden veroorzaakt door toeval-lige factoren die niet via gerichte maatregelen te beïnvloeden zijn.

Weer anderen zijn van mening dat bestrijding van de verkeersonveiligheid geen hoge prioriteit hoeft te hebben, omdat de Nederlandse situatie internationaal gezien vrij gunstig is. Bovendien is verkeersonveiligheid een verschijnsel waarmee men heeft leren leven; van een bekend, bestaand risico gaat nu eenmaal minder dreiging uit dan van deels nog onbekende, toekomstige risico's.

Maar vanuit een rationele beschouwing zijn er wel degelijk kanttekeningen te plaatsen bij bovenstaande opvattingen. Men kan zich afvragen of de keuze van een verplaatsing, een bestemming, de route daarheen en de wijze van vervoer wel zoveel vrijer is dan de keuze van een beroep en een arbeidsplaats. En of risico's in het wegverkeer wel zoveel individueler van karakter zijn dan risico's in de arbeidsomgeving. Als men deze vragen ontkennend beantwoordt, moet men zich vervolgens afvragen waarom wegbeheerders en voertuigfabrikanten de verkeersdeelnemers minder veiligheid hoeven te garanderen dan waartoe werkgevers in de arbeidssituatie verplicht zijn voor hun werknemers (niet alleen door de arbeidsplaats op zich veiliger te maken, maar ook door de werknemers vrijheidsbeperkingen op te leggen).

Ook de genoemde opvattingen over oorzaken van de verkeersonveiligheid en de daaraan verbonden consequenties zijn discutabel. In andere sectoren vormt de complexiteit van processen en de invloed van toevalsfactoren immers ook geen reden om af te zien van algemene en verstrekkende maatregelen die de blootstelling aan gevaar voorkomen of verminderen. Integendeel, de technologische gevaren die bijvoorbeeld kunnen optreden bij landingen van vliegtuigen of bij energie-opwekking in kerncentrales, leiden juist tot extra veiligheidseisen en wettelijk geregelde inspecties.

De argumenten van de beïnvloedbaarheid door eigen handelen of van het onverantwoordelijk gedrag van anderen zijn evenmin inzichtelijk te noemen. Een fietser of voetganger kan geen invloed uitoefenen op de snelheid of het gedrag van de automobilisten, evenmin als de trein- of vliegtuigpassagier dat kan op de machinist of piloot. Verwijzing naar het onverantwoordelijke gedrag van anderen is eerder een drogreden dan een reëel excuus voor afwijzing van algemeen geldende preventieve maatregelen. Bijna niemand gedraagt zich met opzet onverantwoordelijk, maar de vaardigheid om gevaren juist in te schatten en te vermijden zijn niet altijd toereikend. Verkeersdeelnemers gedragen zich veiliger naarmate gevaren gemakkelijker te onderkennen zijn en het vermijden ervan minder vaardigheden vraagt. Dat heeft weinig met morele gedragsoordelen te maken. De autosnelwegen zijn niet zoveel veiliger, omdat automobilisten zich daar zoveel verantwoordelijker gedragen dan op andere wegen buiten de bebouwde kom, maar omdat de snelheidsverschillen er betrekkelijk gering zijn (geen tegenliggers, geen dwarsverkeer, geen langzaam verkeer). Dat is de reden, dat er op autosnelwegen per afgelegde kilometer tien keer zo weinig doden vallen als op andere wegen buiten de bebouwde kom.

Een voorwaarde voor democratische overheden om de bestrijding van de verkeersonveiligheid een hogere prioriteit te geven is uiteraard, dat er voldoende maatschappelijk draagvlak voor bestaat. De omstandigheid dat Nederland

internationaal gezien relatief goed scoort, is in het licht van de absolute omvang en ernst van de verkeersonveiligheid geen reëel argument om aan verkeersveiligheidsbeleid een lage prioriteit te geven. Het feit dat de gemiddelde Nederlander een relatief hoge leeftijd bereikt, is immers ook geen reden om ons minder in te spannen voor de gezondheidszorg of voor een schoon milieu. Bovendien blijkt uit een onderzoek van McKinsey uit 1991, dat de Nederlanders de verkeersonveiligheid als de belangrijkste vorm van onveiligheid zien. Maar gewenning aan de verkeersonveiligheid, gecombineerd met veronderstelde onmacht om er iets aan te kunnen doen, heeft blijkbaar geleid tot een zekere apathie. Door aan te tonen dat de verkeersonveiligheid wel degelijk effectief te bestrijden is, en ook nog op een betaalbare manier, kan die berusting worden doorbroken en voldoende draagvlak voor ingrijpende maatregelen worden gecreëerd.

Lering uit het verleden

De ontwikkeling van de verkeersonveiligheid sinds 1950 kan worden beschreven aan hand van de jaarlijkse aantallen verkeersdoden als produkt van het overlijdensrisico (het aantal doden per eenheid van verkeersprestatie) en de verkeersprestatie.

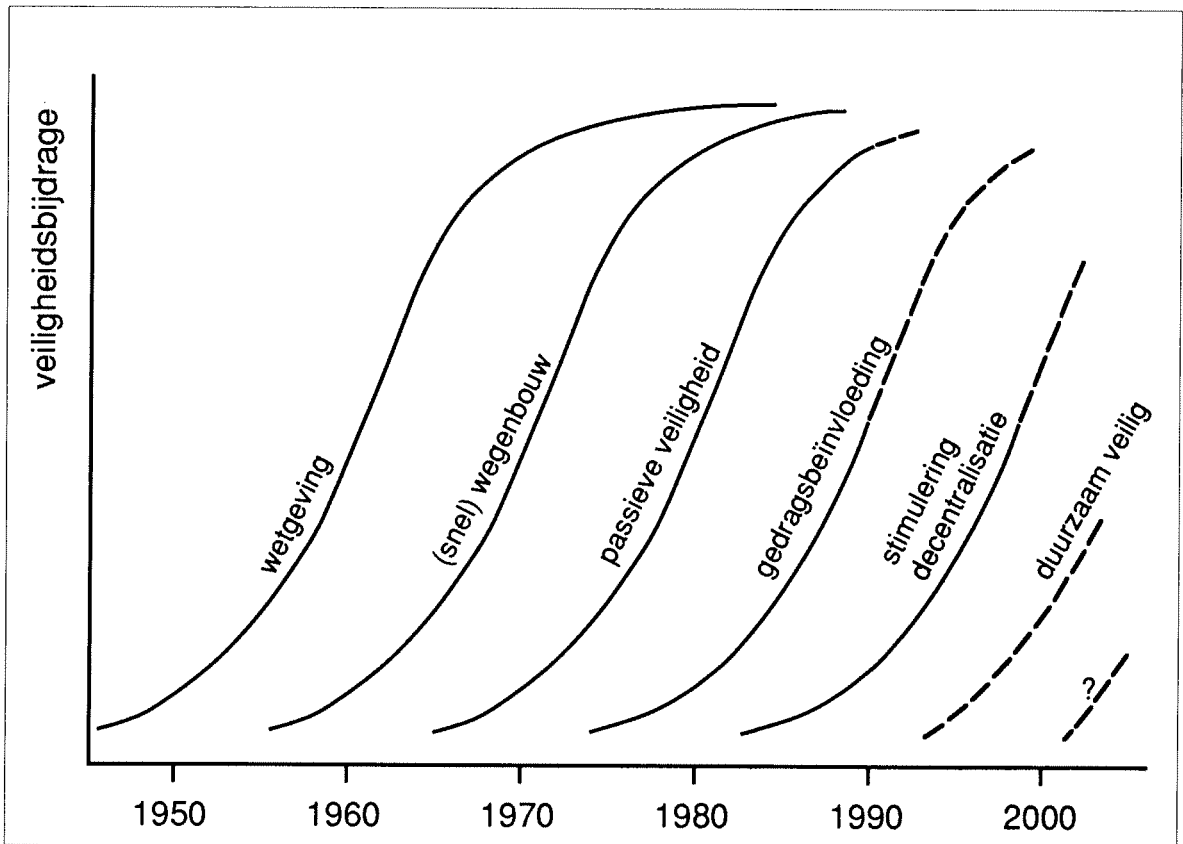
Het overlijdensrisico is sinds 1950 tamelijk gelijkmatig gedaald met 6 tot 7% per jaar. De verkeersprestatie daarentegen laat een min of meer continu stijgend verloop zien, waarbij de procentuele groei van jaar tot jaar afneemt. Dat komt niet alleen doordat de groeipercentages betrekking hebben op een steeds grotere verkeersprestatie in het voorafgaande jaar, maar ook doordat de groei van het verkeer eindig is. De curve van de verkeersprestatie tendeert daardoor naar een S-vormig verloop.

Doordat de procentuele groei van het verkeer tot in het begin van de jaren zeventig groter is dan de procentuele afname van het overlijdensrisico, stijgt het aantal verkeersdoden van ca. 1000 rond 1950 tot ruim 3200 in 1972. In de daaropvolgende jaren is de procentuele stijging van de verkeersgroei kleiner dan de nog steeds min of meer constante procentuele afname van het risico. Het aantal verkeersdoden neemt derhalve af, en wel tot ca. 1300 in 1991. Ook het aantal ernstig gewonden neemt sinds het begin van de jaren zeventig af, zij het minder sterk dan het aantal doden.

De ontwikkeling van de verkeersonveiligheid is een gevolg van twee ogenschijnlijk autonome processen met een relatief continu karakter: die van risico-afname en verkeersgroei. In zekere zin is dat ook zo, maar dan dient men wel de verkeersgroei te begrijpen als autonome druk (vanuit het economisch en maatschappelijk nut van verkeerstoename) op het beleid dat die groei mogelijk heeft gemaakt. Evenzeer dient men de risico-afname dan te begrijpen als het min of meer constante effect van opeenvolgende verkeersveiligheidsmaatregelen die voortkomen uit verhoogde druk op het verkeersveiligheidsbeleid als de effectiviteit van bestaande maatregelen dreigt af te nemen.

Het verkeersveiligheidsbeleid uit het verleden is grofweg te kenmerken als een opeenvolging van vijf generaties maatregelen, zoals in bijgaande afbeelding zeer schematisch is weergegeven.

De eerste generatie beleidsmaatregelen van na de oorlog betrof de regelgeving: de Wegenverkeerswet (WVW) van 1951 en het Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV) van 1966. Deze regelgeving en het toezicht op de naleving ervan heeft vooral in de jaren vijftig en zestig bijgedragen aan de daling



van het verkeersrisico. Mede als gevolg van voortdurende aanpassingen van de regelgeving, heeft zij nog steeds effect. Maar het effect is allengs constant geworden en levert geen belangrijke bijdrage meer aan een verdere afname van het risico.

De tweede generatie maatregelen heeft betrekking op de wegenbouw, en met name op de bouw van autosnelwegen en doorgaande wegen buiten de bebouwde kom. Deze maatregelen hebben vooral effect gesorteerd bij de afname van het verkeersrisico in de jaren zestig en jaren zeventig. De toename van het verkeer heeft zich door deze maatregelen kunnen manifesteren op veiliger wegen. In de jaren tachtig is de bijdrage van deze generatie maatregelen aan een verdere afname van het risico steeds geringer geworden, doordat het auto-(snel)wegennet in een steeds lager tempo is uitgebreid.

De derde generatie maatregelen heeft vooral in de jaren zeventig en tachtig bijgedragen aan de afname van het verkeersrisico. Het betreft maatregelen die de zogenaamde passieve veiligheid hebben vergroot: de verplichting tot het dragen van helmen en gordels en de verbeterde constructieve veiligheid van auto's (flexibele stuurkolom, kreukelzones en zachte afgeronde materialen). De effecten van dit type maatregelen op de reductie van het risico zijn nog niet gestabiliseerd. Door consequente benutting en optimalisering van de mogelijkheden op dit terrein kunnen ze ook in de jaren negentig in potentie nog een bijdrage leveren aan een verdere afname van het verkeersrisico.

De vierde generatie maatregelen betreft gedragsbeïnvloeding via combinaties van wetgeving, voorlichting, educatie, toezicht en infrastructurele veranderingen.

De aanzet ertoe is reeds gegeven in de jaren zeventig, maar ze hebben vooral effect gesorteerd vanaf het begin van de jaren tachtig. Voorbeelden hiervan zijn de alcoholwet, de invoering van lagere snelheidslimieten in woongebieden in combinatie met een nieuwe inrichting van die gebieden, de verplichte verkeerseducatie op basisscholen en de vrijwillige lespakketten voor het voortgezet onderwijs. Met name het vernieuwde politietoezicht op het alcoholgebruik van bestuurders, de breed ingebodde alcoholvoorlichting en de productie van alcoholarme dranken dragen vanaf het midden van de jaren tachtig effectief bij aan een verdere risico-afname. Dat geldt eveneens voor de nog voortgaande infrastructurele aanpassingen in woongebieden, die snelheden van maximaal 30 km/uur moeten afdwingen.

De vijfde generatie maatregelen bestaat vooral uit organisatorische en stimuleringsmaatregelen. De inzet begint in de tweede helft van de jaren tachtig met de taakstelling van 25% minder verkeersslachtoffers in het jaar 2000 ten opzichte van 1985. Om deze taakstelling te bereiken worden stimuleringsmaatregelen getroffen. De volgende stap is een decentralisering van de taakstelling naar provincies, vervoerregio's en gemeenten. Het effect van deze maatregelen op de risico-afname moet nog blijken.

Vanaf de tweede helft van de jaren negentig zullen nieuwe generaties beleidsmaatregelen de voorgaande generaties moeten opvolgen om het verkeersrisico in de toekomst verder te laten afnemen. De eerstvolgende generatie maatregelen is in voorbereiding en hoewel nog niet alles duidelijk is en het overheidsbeleid zich er nog niet volledig op heeft vastgelegd, zullen deze zich vermoedelijk vooral richten op het tot stand brengen van een duurzaam veilige infrastructuur met de bijbehorende regelgeving. De daaropvolgende generatie maatregelen zal vermoedelijk vooral toepassingen van telematica en elektronica in het wegverkeer betreffen.

De schematische weergave van het verkeersveiligheidsbeleid zoals die in het voorgaande is beschreven, dekt zeker niet alle typen maatregelen. Zo zijn de terreinen van actieve voertuigveiligheid, verkeerstechniek en medische hulpverlening niet genoemd, of omdat het beleidsmatig karakter ervan niet duidelijk is, of omdat de effectieve bijdrage aan de afname van het verkeersrisico niet vaststaat. Zo zijn de veiligheidseffecten van voorzieningen voor actieve voertuigveiligheid (zoals een anti-blokkeersysteem op de remmen) ongewis. Doordat die voorzieningen meer merkbare mogelijkheden voor risicobeheersing opleveren, zou de potentiële veiligheidswinst weleens teniet gedaan kunnen worden door verhoogd risicogedrag. Op het gebied van de hulpverlening en de verkeerstechniek is geen sprake van een samenhangend beleid dat zich richt op verbetering van de verkeersveiligheid, hoewel er op deze twee terreinen zeker her en der risicoverlagende maatregelen zijn getroffen. Anderzijds komen ook niet alle besproken beleidsmaatregelen voort uit een beleid dat expliciet gemotiveerd werd door veiligheidszorg. De eerste generatie maatregelen van wet- en regelgeving vond vooral ook een grondslag in de verkeersordering en de financieel-juridische schade-afwikkeling. De tweede generatie maatregelen - de aanleg van betere wegen - was vooral een reactie op de toegenomen motorisering en de economische noodzaak. De derde generatie - de constructie van veiliger voertuigen - was een internationale aangelegenheid, waarin de auto-industrie een dominante regulerende rol heeft gespeeld.

Desalniettemin heeft de cascade van opeenvolgende generaties beleidsmaatregelen een min of meer constante risico-afname bewerkstelligd. Waar de bij-

drage van de ene generatie maatregelen aan de risico-afname begint te tanen, doemt een volgende generatie op. Het quasi-autonome karakter van de risico-afname van gemiddeld 6 tot 7% sinds 1950 is dan ook beter te verstaan als het cumulatieve effect van de opeenvolgende generaties van beleidsmaatregelen. De democratische controle op het beleid zal zeker niet vreemd zijn aan het ontstaan van opeenvolgende generaties maatregelen. Die feedback in het beleidssysteem is vermoedelijk de regulerende factor in het ogenschijnlijk autonome proces van constante risico-afname.

Zoals gezegd vormen risico-afname en verkeersgroei de twee onderliggende processen die de ontwikkeling van de verkeersonveiligheid bepalen. Het is de vraag of de laatste twee generaties maatregelen, de gedragsbeïnvloeding en vooral de gedecentraliseerde taakstelling, zo succesvol zijn. Uit de analyse van de verkeersonveiligheid blijkt in elk geval, dat de risico-afname in de laatste vijf jaar minder is geworden en nog maar nauwelijks 4% bedraagt. Dit gevoegd bij de weer toegenomen verkeersgroei sinds het eind van de jaren tachtig, heeft een stagnatie in de daling van het aantal verkeersdoden bewerkstelligd tussen 1985 en 1990. De laatste generatie maatregelen zou zijn grootste effect op de risico-afname nog moeten verkrijgen in de jaren negentig. Maar uit evaluatie-onderzoek blijkt dat de lagere overheden tot nu toe nog onvoldoende in staat zijn het gewenste effect te produceren door een gebrek aan erop toegesneden kennis, methoden, budget en organisatie. Of dat kan verbeteren, blijft voorlopig nog ongewis.

Overigens hoeft de minder grote risico-afname van de laatste jaren op zich niet te leiden tot een langdurige stagnatie in de afname van de verkeersonveiligheid, indien het verkeer minder groeit. De overheid voert een expliciet beleid om de groei van het autoverkeer te beperken tot slechts 35% in 2010 ten opzichte van 1986, zoals verwoord in het laatste Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV). Tussen 1986 en 1991 is echter al meer dan de helft (19%) van die beoogde groei gerealiseerd en de haalbaarheid van de beperkte groei-doelstelling kan dan ook in twijfel worden getrokken. Daar komt nog bij, dat in het SVV een verdergaande taakstelling voor de veiligheid is verwoord: in 2010 moeten er in het verkeer 50% minder doden en 40% minder ernstig gewonden te betreuren zijn dan in 1986. Gezien de twijfel over de haalbaarheid van de groei-doelstelling noodzaakt deze taakstelling ertoe een nieuwe generatie effectieve maatregelen voor de bestrijding van de verkeersonveiligheid te creëren, die het gestabiliseerde effect van voorgaande generaties ondervangt. Alleen dan kan een voortgezette risico-afname met gemiddeld 6 tot 7% per jaar worden gerealiseerd, die nodig is om de taakstelling te bereiken.

Het nieuwe beleid: duurzaam veilig wegverkeer

Via een gerichte brainstormbijeenkomst en daaruit resulterende studies heeft het Nederlandse onderzoeksveld op het terrein van de verkeersveiligheid de conceptie voor een vernieuwd effectief beleid ontworpen. Deze conceptie heeft de benaming “duurzaam veilig wegverkeer” gekregen.

Het concept “duurzaam veilig” heeft als onderliggend uitgangspunt dat de mens de maat der dingen is. Een actieve verkeersdeelnemer brengt tegenwoordig gemiddeld ca. 20.000 uur in het wegverkeer door alvorens hij betrokken raakt bij een ongeval waarin hijzelf of een ander ernstig gewond raakt. Het aantal handelingen dat een actieve verkeersdeelnemer moet uitvoeren, is sterk afhankelijk van het type verkeersdeelnemer en het type situatie, maar gemiddeld kunnen zo'n 25 veelal onbewuste handelingen per minuut worden onder-

scheiden. Het voorgaande houdt in, dat een verkeersdeelnemer eens per 30 miljoen handelingen betrokken raakt bij een ernstig ongeval.

Aangezien de mens niet onfeilbaar is, is het de vraag of inspanningen om het gedrag van de doorsnee verkeersdeelnemer verder te verbeteren nog enige substantiële bijdrage aan de verkeersveiligheid kunnen leveren. Dergelijke inspanningen zijn alleen zinvol voorzover ze gericht worden op specifieke groepen verkeersdeelnemers die nog niet of niet meer voldoende handlingsbekwaam zijn (bijv. beginnende soorten deelnemers). Andere groepen kunnen beter uit het verkeer worden geweerd (bijv. rijders onder invloed).

Afgezien van de inspanningen voor deze specifieke groepen, ligt de sleutel om te komen tot een duurzaam veilig wegverkeer in het zodanig aanpassen van het verkeer dat de verkeersdeelnemers per tijdseenheid minder handelingen hoeven uit te voeren. De kans dat er een groot aantal handelingen per tijdseenheid verricht moet worden, neemt toe naarmate:

- de onderlinge snelheden meer verschillen;
- er meer ontmoetingen met verkeer uit andere richtingen zijn;
- de snelheid hoger is;
- de verkeerssituatie minder voorspelbaar is (en anticipatie moeilijker).

Deze aspecten zullen dus in een duurzaam veilig wegverkeer beïnvloed moeten worden. Als de snelheid hoog is, zullen de andere aspecten geminimaliseerd moeten zijn, terwijl ze bij een zeer lage snelheid niet van groot belang zijn. Op de autosnelweg is de snelheid hoog, maar de verkeerssituatie doorgaans zo continu (nauwelijks richtingsverschillen en relatief geringe snelheidsverschillen) en voorspelbaar, dat er relatief weinig handelingen nodig zijn. In woonerven of 30 km-gebieden is de snelheid zo laag, dat ook daar het aantal handelingen per tijdseenheid relatief laag is. Uit de cijfers blijkt ook dat dit de twee wegtypen zijn met het minste risico.

Richtings- en snelheidsverschillen ontstaan door gelijkvloerse kruisingen, haakse aansluitingen en tegemoetkomend verkeer, en door verschillen in snelheid en manoeuvreerbaarheid van verschillende typen verkeersdeelnemers die gebruik maken van dezelfde verkeersruimte. In combinatie met relatief hoge absolute snelheden doen deze discontinuïteiten zich vooral voor op ontsluitingswegen binnen de bebouwde kom en op 80 km-wegen. Deze typen wegen kennen dan ook de hoogste risicocijfers. Het verschil in risico tussen deze typen wegen enerzijds en autosnelwegen en woonerven anderzijds bedraagt een factor 15.

Het zijn echter niet alleen het type weg en de daarop toegestane mix van typen verkeersdeelnemers, die het risico in het verkeer bepalen. Ook de distributie van verkeer over de verschillende wegtypen, het al of niet door de infrastructuur uitgelokte oneigenlijke gebruik (bijv. sluiproutes door woonstraten, parkeren op fietsstrook), de complexiteit van het voorgeschreven gebruik en de complexiteit van de vereiste handelingen met een bepaald vervoermiddel spelen een belangrijke rol. Soms gaan zelfs in normale verkeerssituaties de vereiste handelingen om zich correct te gedragen de menselijke vermogens te boven. Wat bijvoorbeeld te denken van een linksafslaande bromfietser: achterom kijken, hand uitsteken, met andere hand gas minderen en tegelijkertijd sturen om op koers te blijven en af te slaan, en daarbij ook nog kruisend of tegemoetkomend verkeer waarnemen en znodig ontwijken. Niet voor niets hebben bromfietzers met een versnellingsbromfiets een drie maal zo hoog risico als bromfietzers die op een 'automaat' rijden, die op hun beurt al vijftientig maal zoveel risico lopen als autobestuurders.

Een duurzaam veilig wegverkeer is te bereiken met maatregelen die de infrastructuur, de voertuigen en de regelgeving beter afstemmen op de eigenschappen van de gebruiker, de niet onfeilbare en kwetsbare mens. Het beleid om daartoe te komen richt zich niet zoals de vorige generaties maatregelen op de afzonderlijke componenten van het verkeerssysteem (mens, voertuig, weg, regels en organisatie), maar op een geïntegreerde benadering. Primair wordt daarin een relatie gelegd tussen de functies, vormgeving en potentiële gebruiksc conflicten van wegen om de kans op fouten van de weggebruiker te minimaliseren, ook als de licht- of weersgesteldheid niet optimaal is. Secundair worden daarin zodanige condities vooraf gecreëerd, dat bij de eventueel nog resterende ongevallen de ernst van de afloop wordt geminimaliseerd.

In een duurzaam veilige verkeersstructuur worden drie functies van wegen onderscheiden:

1. stroomfunctie: snel verwerken van doorgaand verkeer;
2. ontsluitingsfunctie: vlot bereikbaar maken van wijken en gebieden;
3. erf- en verblijfsfunctie: toegankelijk maken van woningen en winkels en tegelijkertijd de straat als ontmoetingsplaats veilig stellen.

Elk wegtype vereist een vormgeving die optimaal tegemoet komt aan de functie-eisen, maar die bovendien optimale veiligheid garandeert. Om dit laatste te realiseren moeten de verschillende wegtypen voldoen aan drie veiligheidsprincipes die het totale aantal potentiële conflicten met een mogelijk ernstige afloop minimaliseren. Die drie veiligheidsprincipes zijn:

1. functioneel gebruik: voorkomen van onbedoeld gebruik van de infrastructuur;
2. homogeen gebruik: voorkomen van grote verschillen in snelheid, richting en massa bij matige en hoge snelheden;
3. voorspelbaar gebruik: voorkomen van onzekerheid bij verkeersdeelnemers.

De stroomfunctie vereist een vormgeving die hoge snelheden toelaat. Dit betekent, dat tegemoetkomend, kruisend of overstekend verkeer er onmogelijk gemaakt moet worden. De snelheids- en massaverschillen van het éénrichtingsverkeer moeten er minimaal zijn. En stilstaande objecten die zich terzijde van de rijstroken bevinden, moeten op veilige afstand staan ofwel geleidend of energie-absorberend worden afgeschermd. De huidige autosnelwegen voldoen in hoge mate aan deze eisen, al moeten de onderlinge verschillen in snelheid en massa van de gebruikers nog verder worden verkleind. Aparte stroken of banen voor het vrachtverkeer en een ruimere dimensionering van vluchtstroken zijn daarvoor noodzakelijk. Wellicht kan in de toekomst elektronische geleiding worden toegepast om de snelheden te homogeniseren.

De huidige autowegen en wegen met geslotenverklaring hebben uitsluitend een stroomfunctie, maar voldoen niet aan de geformuleerde veiligheidsprincipes.

De ontsluitingsfunctie brengt een relatief hoge dichtheid van vertakkingen (kruisingen en aansluitingen) met zich mee. Dit verhindert een vormgeving met ongelijkvloerse constructies, zodat hoge snelheden er niet op een veilige wijze realiseerbaar zijn. Om een vlotte en veilige verkeersafwikkeling mogelijk te maken moeten langzaam en snelverkeer zo veel mogelijk door parallelvoorzieningen van elkaar worden gescheiden. De berm tussen de hoofdrijbaan en de parallelvoorziening mogen niet doorschreden kunnen worden.

Waar langzaam en snelverkeer elkaar kruisen, moet de rijnsnelheid een lage waarde hebben of moet een scheiding in de tijd plaatsvinden. Om een lage snelheid te realiseren zijn rotondes met voorrang voor het verkeer op de rotonde de meest geschikte vorm. Scheiding in de tijd kan gebeuren met verkeerslichten-

regelingen. Verkeerslichten dragen echter bij tot onderlinge snelheidsverschillen in de verkeersstroom, hetgeen daar de kans op conflicten weer vergroot. Ook tegemoetkomend snelverkeer moet zo veel mogelijk worden voorkomen om het aantal potentieel zeer gevaarlijke conflicten te reduceren. Parkeren moet op wegen met een ontsluitingsfunctie worden uitgesloten en gevaarlijke obstakels moeten worden verwijderd of afgeschermd. Afhankelijk van de dichtheid der aansluitingen zouden ontsluitingswegen een verschillende ontwerpsnelheid met bijbehorende vormgeving kunnen krijgen. In ruraal gebied zijn minder aansluitingen nodig dan in urbaan gebied. Wellicht is het op rurale ontsluitingswegen mogelijk langzaam en snelverkeer praktisch geheel van elkaar te scheiden en voor het snelverkeer gescheiden rijbanen aan te leggen. In dat geval kan de veiligheid ook bij relatief hoge snelheden nog worden gegarandeerd. Op urbane ontsluitingswegen is volledige scheiding niet mogelijk, zodat de veiligheid daar alleen bij matige snelheden kan worden gegarandeerd. Voor de fietsers zijn aan weerszijden van de ontsluitingsweg vrijliggende fietspaden nodig. De huidige wegen met een ontsluitingsfunctie, zowel binnen als buiten de bebouwde kom, voldoen niet aan de functionele en veiligheidseisen.

De erffunctie van wegen wordt bepaald door de functie van de wegomgeving met een diversiteit aan voorzieningen voor sociaal-culturele en economische activiteiten. Dit vereist dat wandelende mensen, spelende kinderen, fietsers en geparkeerde auto's zich op de rijbaan kunnen bevinden. Deze wegen dienen een vormgeving te hebben die de erffunctie direct herkenbaar maakt en die niet uitnodigt tot snelheden boven 30 km/uur. In de toekomst vormt elektronische snelheidsbegrenzing wellicht een goed alternatief voor de dure snelheidsremmende constructies in woonstraten. Op wegen met een erffunctie zijn weliswaar mogelijkheden voor conflicten tussen langzaam en snelverkeer, maar potentieel gevaar leveren die nauwelijks op, omdat de lage snelheid voldoende anticipatie en gevaarvermindering mogelijk maakt. Voor zover er toch ongevallen gebeuren, is de ernst van de afloop door de lage snelheidsverschillen van botspartners veelal gering.

Het huidige woonerf en de straten in 30 km-gebieden voldoen aan de te stellen functie-eisen en garanderen voldoende veiligheid. Vele 50 km-straten en sommige tertiaire wegen in agrarisch gebied hebben eveneens een dominante erffunctie, maar voldoen niet aan de veiligheidscriteria.

In het concept voor een duurzaam veilig wegverkeer moet de vormgeving van de wegen worden aangepast aan de toegekende functie; combinaties van stroom-, ontsluitings- en verblijfsfunctie moeten worden uitgesloten. Terwille van de voorspelbaarheid van het gebruik en gedrag, mag er bij voorkeur slechts één unieke en duidelijk herkenbare vormgeving van een type weg per functie zijn. Dit vergt een consequente categorisering van wegen in een drastisch beperkt aantal functionele en a priori veilige categorieën. Ook de vormgeving van de aansluitingen moet per paar van categorieën en binnen een categorie uniek en duidelijk herkenbaar zijn. Bebakening, markering en verkeertechnische voorzieningen moeten op een unieke manier gekoppeld zijn aan een categorie of aansluitingstype. Ook moet er per categorie een strikt snelheidsregiem gelden.

Alleen al een 'upgrading' van de huidige wegen met een overwegende stroomfunctie maar zonder de bijbehorende vormgeving (voornamelijk auto-wegen en wegen met geslotenverklaring) en een 'downgrading' van de huidige wegen met een gemengde stroom- en ontsluitingsfunctie, zal een herverdeling

van de verkeersprestatie naar veiliger wegen tot gevolg hebben die het totale risico met ruim een derde verlaagt. Diverse varianten waarin steeds consequenter de principes van duurzaam veilig verkeer zijn toegepast, zijn modelmatig doorgerekend. De meest consequente variant laat zien dat bij een verkeersgroei van 35% tussen 1986 en 2010 het aantal verkeersdoden zal worden teruggebracht tot minder dan 10% en het aantal verkeersgewonden tot minder dan 20% van de huidige aantallen.

In deze berekening zijn de autonome effecten van een verminderde taakbelasting op het risico van met name de jongere en oudere verkeersdeelnemers nog niet meegenomen. Voor perceptueel en motorisch moeilijke taken, die een grote mate van automatisering vergen om in het gewenste tempo en met weinig fouten uitgevoerd te kunnen worden, is ongeveer 1000 uren lerende praktijkervaring nodig. Dit geldt voor het leren schrijven en pianospelen evenzeer als voor het leren (brom)fietsen of autorijden. Voor veilig leren autorijden is meer dan 50.000 km ervaring nodig en dat verklaart ook waarom voor jongeren in de eerste vier jaar na het behalen van het rijbewijs het risico drie maal zo hoog is als daarna. Een vereenvoudigde verkeerstaak met veel meer ervaring in uniforme en goed herkenbare verkeersomgevingen kan het risico van jongeren en ouderen aanzienlijk reduceren; een halvering behoort zeer wel tot de mogelijkheden en dat zou ook het verhoogde risico van jongeren en ouderen kunnen halveren. Het totale verkeersrisico zou dan met 10% à 15% gereduceerd worden. Ook niet-autonome gedragseffecten zijn niet in de berekening opgenomen. Het gaat daarbij om effecten van bijvoorbeeld:

- een verbeterde opleiding voor beginners via een gefaseerde en begeleide leertijd naar Frans voorbeeld;
- een geoptimaliseerde beïnvloeding van en toezicht op specifieke groepen die tijdelijk niet voldoende handelingsbekwaam zijn (door vermoeidheid, alcohol- en drugsgebruik);
- het gebruik van elektronische hulp-, controle- en toezichtmiddelen voor gevaarlijk regelovertredend rijgedrag.

Op al deze terreinen is zeker nog winst te boeken. Binnen een duurzaam veilige verkeersstructuur kan er ook meer aandacht aan worden besteed, omdat bestaande verkeerstakingen van de politie in die structuur zullen afnemen.

Daar staat tegenover dat vereenvoudiging van verkeersdeelname ook een versaaing kan betekenen, die nieuwe behoeften van ‘sensation seeking’ oproept. De sociale marketing van verkeersveilig gedrag en het aanbieden van vervangende functionele prikkels (bijvoorbeeld in de vorm van elektronisch teruggekoppelde informatie over potentieel dreigend gevaar) kunnen deze mogelijke vorm van verhoogde risicocompensatie ondervangen. Binnen een duurzaam veilige vormgeving zal daar aandacht voor moeten bestaan; zonodig zullen er flankerende beleidsmaatregelen moeten worden getroffen.

Evenmin zijn in de berekening de effecten van veiliger voertuigen betrokken. Dit betreft met name de letselpreventieve aspecten van verbeterde passieve veiligheidsconstructies, maar ook de actieve veiligheidsaspecten van voertuigen en de eisen die gesteld moeten worden aan de toelating van voertuigen.

Het algeheel ontmoedigen van bromfietsgebruik door een verhoging van de leeftijdsgrens tot 18 jaar zou het bromfietsaandeel in de verkeersonveiligheid kunnen halveren, wat wederom ca. 10% reductie van het totale verkeersrisico zou kunnen betekenen. Als alternatief voor het verhogen van de leeftijdsgrens of in combinatie daarmee zou de bromfiets in de toekomst beschouwd kunnen worden als een lichte motorfiets, met de daaraan verbonden eisen voor de rijbevoegdheid.

Het veiligheidseffect van actieve veiligheidsvoorzieningen die de voertuigbestuurder een merkbare veiligheidswinst opleveren maar de waarneming van en de anticipatie op gevaar niet verbeteren, kan al gauw door hoger risicogedrag teniet worden gedaan. Actieve veiligheidsvoorzieningen die hoofdzakelijk de signalering van gevaar vergroten, vertonen dat compensatie-effect niet. Voorbeelden van deze laatste voorzieningen zijn: betere spiegels, ruimer zicht, een betere lichtvoering zowel overdag als bij duisternis, defectsignalering en elektronische voorwaarschuwingen. In de geïntegreerde mens-weg-voertuigbenadering van een duurzaam veilig verkeer zou het beleid aan dit type actieve voorzieningen dan ook meer prioriteit moeten geven dan aan actieve voorzieningen voor zogenaamde veilige sportiviteit, die door de industrie worden gepropageerd.

De belangrijkste bijdrage aan een reductie van het letselrisico is echter te verwachten van passieve veiligheidsvoorzieningen. Voor de bescherming van de auto-inzittenden zelf komen met name in aanmerking: een airbag in combinatie met geautomatiseerde gordels en constructies voor energie-absorptie bij flankbotsingen. Voor de bescherming van botspartners valt vooral te denken aan energie-absorberende en afschermingsvoorzieningen aan vrachtwagens en het gebruik van nieuwe energie-absorberende materialen in een meer space-carachtig front voor personenauto's. Optimistische schattingen spreken van tientallen procenten afname van het risico op dodelijk en ernstig letsel met behulp van deze geoptimaliseerde passieve veiligheidsvoorzieningen. In de geïntegreerde mens-weg-voertuigbenadering behoort ook dit beleidsfacet te worden geïntegreerd, met name door in internationaal overleg terzake meer vaart te brengen in de wijziging van voorschriften voor de Europese toelatingseisen van voertuigen.

Het duurzaam veilige verkeerssysteem kent derhalve een infrastructuur die qua vormgeving aangepast is aan de beperkingen van de menselijke vermogens, voertuigen die voorzien zijn van middelen om de taken van de mens te vereenvoudigen en die geconstrueerd zijn om de kwetsbare mens zo goed mogelijk te beschermen, en een verkeersdeelnemer die adequaat wordt opgeleid, geïnformeerd en waar nodig gecontroleerd. In die duurzaam veilige verkeersstructuur zijn, ondanks de toegenomen mobiliteit, dodelijke ongevallen geen dagelijks gebeuren meer en komen ongevallen met ernstig letsel in heel Nederland gemiddeld niet veel vaker dan eenmaal per dag voor.

Medische hulpverlening aan verkeersslachtoffers speelt in een duurzaam veilig wegverkeer dan ook een minder belangrijke rol. Dat neemt niet weg dat er, gezien de huidige lacunes in de hulpverlening, in de tussentijd wel een geoptimaliseerd systeem van noedmelding, eerste-hulpverlening, ambulancevervoer, ziekenhuisbehandeling, revalidatie en nazorg nodig is. In de overgangsfase naar een duurzaam veilig wegverkeer kan zo'n systeem leiden tot een belangrijke reductie van het overlijdensrisico, van de kans op blijvende invaliditeit, van de mate van arbeidsongeschiktheid en van de psycho-traumatische gevolgen bij verkeersslachtoffers. Daar komt nog bij, dat zo'n systeem ook zijn vruchten afwerpt bij de hulpverlening aan slachtoffers van andere ernstige ongevallen.

Waar een wil is ...

De implementatie van het concept "duurzaam veilig wegverkeer" is geen vanzelfsprekende zaak. Ten eerste is het niet van vandaag op morgen te realiseren, maar vergt het een vele jaren volgehouden inspanning waarvan pas op lange termijn de cumulatieve resultaten zichtbaar worden. Dat verhindert, dat er op korte termijn politieke successen mee geboekt kunnen worden. Ten tweede zal

er een maatschappelijk draagvlak moeten ontstaan voor een beleid dat zich richt op een duurzaam veilig wegverkeer. Gezien de controversiële uitgangspunten van een dergelijk beleid in de visie van de individuele weggebruikers (die ook stemgerechtigde burgers zijn en zich verenigd hebben in botsende belangenorganisaties), en de controversiële belangen van de betrokken publieke instanties (zoals wegbeheerders, de politie, gemeenten, regio-organisaties, provincies en centrale overheden) is dat draagvlak niet bij voorbaat gegarandeerd. En ten slotte vergt de conceptie een bestuurlijke taakafstemming, waarin de vrijheidsgraden van de betrokken publieke organisaties ter discussie staan en de nodige financiële middelen, deels door reallocatie, moeten worden gefourneerd. Dat staat niet alleen haaks op de huidige, redelijk vrijblijvende decentralisatie en het bezuinigingsbeleid, ook de bestuurlijke organisatie en wettelijke kaders voor die binding en taakstellende aanwending van middelen ontbreken nog grotendeels.

Dit alles hoeft niet te betekenen dat het niet kan; waar een wil is, is een weg. Tenslotte golden enige jaren geleden dezelfde argumenten voor een verandering in het milieubeleid. En waarom zou er geen maatschappelijk draagvlak kunnen ontstaan voor een duurzaam veilig wegverkeer, als men beseft hoeveel mensenlevens er door de gebrekkige beheersing van verkeersonveiligheid al verloren zijn gegaan, en nog zullen gaan als er geen drastische veranderingen komen? Als er draagvlak kan ontstaan voor de 'zorgen voor morgen' ten aanzien van de bedreiging van het milieu, waarom dan niet voor de bestrijding van 'de plaag van vandaag' - de onnodig veel mensenlevens opeisende verkeersonveiligheid?

Maatschappelijk draagvlak veronderstelt een grote mate van overeenstemming bij beleidsmakers en burgers over de ontwikkeling en de oorzaken van de verkeersonveiligheid, over de effectiviteit van instrumenten om de verkeersonveiligheid terug te dringen en over de wijze waarop het beleid moet worden uitgevoerd. Uit een inventarisatie onder beleidsmakers en bestuurskundigen blijkt echter dat er op alle deze punten nog belangrijke controversen leven. Analyse van de controversen over de ontwikkeling en oorzaken van de verkeersonveiligheid leert, dat ze ook zijn gebaseerd op een gebrek aan kennis. Confrontatie met de huidige stand van de kennis (zoals die in de voorgaande paragrafen in kort bestek is gepresenteerd) zal de meeste van die controversen waarschijnlijk oplossen.

De bestaande controversen over de effectiviteit van beleidsinstrumenten en over de organisatie van het beleid hebben met name betrekking op de beantwoording van de volgende vragen:

1. Is verkeersgedrag wel of niet te beïnvloeden door rijksbeleid?
2. Kan rijksbeleid wel of niet een veiliger verkeersomgeving tot stand brengen en moet dat beleid dan dwingend of stimulerend zijn?
3. Moet rijksbeleid repressief of preventief van aard zijn?
4. Moet het verkeersveiligheidsbeleid centraal of decentraal worden georganiseerd?
5. Moet de bestrijding van de verkeersonveiligheid als een aparte beleidssector of als een facet van andere beleidssectoren worden beschouwd?
6. Moet de intermediaire functie van de regionale organen voor de verkeersonveiligheid worden versterkt of afgebouwd?

De effectiviteit en organisatie van beleid staan niet los van de inhoud en aard van het te voeren beleid. Als er geen duidelijke oplossingen voor een maatschappelijk probleem bestaan, is een dwingend, centraal en repressief beleid vanuit een aparte beleidssector een bureaucratisch monstrem. In dat geval is

een 'trial and error'-benadering via stimulering en uitwisseling van decentrale, creatieve initiatieven in intermediaire organen de aangewezen weg. Als er wel duidelijk effectieve oplossingen zijn, zoals voor de verkeersonveiligheid, betekent dat nog niet dat er zonder meer voor het omgekeerde moet worden gekozen. In dat geval kan de keuze van het instrumentarium en de organisatievorm variëren met de aard van de oplossingen.

Zo kan de centrale overheid bijvoorbeeld vervoerregio's financieel stimuleren om die regio's met een duurzaam veilige infrastructuur in te richten.

Anderzijds is het zo, dat de stroomwegen in een duurzaam veilige infrastructuur in belangrijke mate rijkswegen zijn, waardoor het zeer wel denkbaar is dat de centrale overheid voor die wegen een integrale aanpak wil realiseren. En het is ook denkbaar dat de centrale overheid eisen stelt aan de provincies en gemeenten om via te toetsen ruimtelijke ordeningsplannen en verkeersplannen tot duurzaam veilige ontsluitings- en verblijfswegen te komen, en dat zij met wettelijk geregelde inspecties de naleving van veiligheidsnormen afdwingt.

In het geval van een stimulerend beleid moet er uiteraard wel voor worden gewaakt, dat de diverse regio's geen diversiteit aan oplossingen realiseren, waardoor de eenduidige herkenbaarheid van de verkeerssituatie voor regio-overschrijdende verkeersdeelnemers weer verloren gaat. Bij een meer dwingend beleid kan de inrichting van verblijfswegen in bepaalde gebieden een centraal gestelde ruimtelijke-ordeningseis zijn, maar de inrichting van die wegen zal, gezien de vereiste diversiteit in de vormgeving, geen centrale bemoeienis vergen. De identieke maximum snelheid op gelijke wegcategorieën, de opleidingseisen aan weggebruikers en de toelatingseisen aan voertuigen komen uiteraard alleen voor een centrale regeling in aanmerking. Ook de gelijke rechtsbehandeling van weggebruikers zal centrale coördinatie blijven vereisen.

Sommige beleidstaken lenen zich bij uitstek voor een sectorgewijze beleidsuitvoering, terwijl andere zaken beter facetgewijs tot stand kunnen worden gebracht. Maar voorkomen moet worden dat geharrewar over het hoe, de uitvoering van het wat vertraagt; dat gaat ten koste van onnodig veel verkeersonveiligheid. Om een daadkrachtig vernieuwd beleid zo snel mogelijk van de grond te krijgen moet daar waar meerdere alternatieven naar het doel kunnen leiden, die vorm gekozen worden die zo dicht mogelijk bij de huidige praktijk aansluit.

In elk geval is duidelijk dat beleid voor een duurzaam veilig wegverkeer meer vergt dan het huidige vrijblijvende decentralisatiebeleid.

Besparingen en kosten

De macro-economische schade van verkeersonveiligheid, inclusief de kosten van preventieve zorg, is in 1985 vastgesteld op 8 miljard gulden per jaar. Tegenover een geringe afname van het absolute aantal doden en gewonden in het verkeer staat anno 1991 een kostenverhoging in guldens. Per saldo betekent dit een economische schade van 9 miljard in 1991. Op de rijksbegroting komt een bedrag van ongeveer 200 miljoen voor dat expliciet bestemd is voor bestrijding van de verkeersonveiligheid.

Enigzins terzijde, maar uiterst leerzaam is een vergelijking met de 1,3 miljard economische schade door congestie en de in de miljarden lopende uitgaven van Verkeer en Waterstaat voor de bestrijding daarvan. Dan blijkt dat een relatieve kleinigheid die een groot deel van de zes miljoen autobezitters bijna dagelijks treft, kennelijk meer politiek gewicht in de schaal legt dan de bijna 1300 doden, 12.000 ernstig gewonden en vele tienduizenden lichter gewonden in het verkeer die minder dan een half miljoen Nederlanders direct aangaan.

Het overheidsbeleid richt zich voor het jaar 2010 op 50% minder doden en 40% minder gewonden in het verkeer dan in 1986. Zonder een nieuwe generatie effectieve maatregelen zal de risico-afname binnen 10 tot 15 jaar tot nul worden gereduceerd. De ontwikkeling van de verkeersonveiligheid wordt dan hoofdzakelijk bepaald door de groei van het gemotoriseerde verkeer. Indien de groei beperkt blijft tot 35% in 2010, hetgeen betwijfeld kan worden, en het verkeer na 2010 helemaal niet meer groeit, zal de verkeersonveiligheid tussen 1992 en 2000 nog afnemen om tussen 2000 en 2010 weer toe te nemen en daarna constant blijven. Per saldo zal de gemiddelde macro-economische schade per jaar tussen nu en 2010 dan niet afnemen en bij een hogere verkeersgroei dan 35% zelfs toenemen.

Een vernieuwd beleid dat gericht is op een duurzaam veilig wegverkeer, kan een doelstelling van 50% reductie in economische schade in 2010 zeer wel realiseren, ook bij een grotere verkeersgroei dan 35%. In 2020 kan de schade-reductie op ca. 80% uitkomen. Over de periode tussen nu en 2020 betekent dat een besparing van ruim 110 miljard.

Een wezenlijk probleem in de macro-economische beschouwing is het gegeven dat de besparingen niet zonder meer binnenkomen bij de instanties die de kosten moeten maken. Met name de schadeverzekeraars, en bij premieverlaging de burgers, zullen de besparingen ontvangen, terwijl de overheden (en dus de belastingbetalers) de uitgaven grotendeels voor hun rekening moeten nemen. Nu geven de overheden (rijk, provincie en gemeenten) jaarlijks reeds 5 miljard per jaar uit aan infrastructurele werkzaamheden. Het moet op zich mogelijk zijn daarvan jaarlijks 2 miljard aan te wenden voor de geleidelijke implementatie van een duurzaam veilige infrastructuur. Immers, de aanleg van duurzaam veilige constructies kan in veel gevallen in de plaats komen van andere noodzakelijke werkzaamheden, zij het met enige meerkosten. Op die manier kan in 30 jaar een duurzaam veilige infrastructuur worden gerealiseerd, zoals blijkt uit een tentatieve kostenraming die uitkomt op 60 miljard.

De kosten voor niet-infrastructurele maatregelen in het kader van een duurzaam veilig wegverkeer komen daar nog bij, maar het totaal van de kosten zal altijd minder zijn dan de macro-economische besparingen.

De conclusie uit dit alles kan niet anders luiden dan dat een duurzaam veilig wegverkeer niet alleen maakbaar, maar ook betaalbaar is.

2. De ontwikkelingen van de verkeersonveiligheid

2.1. Inleiding

De Regering heeft bij verschillende gelegenheden uitgesproken de verkeersonveiligheid onaanvaardbaar hoog te vinden. Hoe is verkeersonveiligheid te omschrijven en wanneer is dat onaanvaardbaar hoog? Als een politicus geconfronteerd wordt met teveel verkeersonveiligheid denkt hij aan teveel slachtoffers of doden in het verkeer; in Nederland, in een provincie of in een gemeente. Een wegbeheerder zal dan denken aan teveel ongevallen op een bepaalde weg of een kruispunt. De gedachten van een bewoner worden veeleer bepaald door zijn of haar gevoelens dat bepaalde straten in de wijk onveilig zijn. Verschillende invalshoeken om naar het zelfde verschijnsel te kijken.

Er is een onderscheid te maken naar de individuele weggebruiker of inwoner die te maken heeft met individuele gevolgen van verkeersonveiligheid en vertegenwoordigers van overheid en particuliere organisaties die een verantwoordelijkheid dragen om ongevallen te voorkomen. Voor de bewoner of de weggebruiker speelt de dreiging die van het verkeer kan uitgaan, waardoor ouders bijvoorbeeld angst hebben als hun kinderen zelfstandig naar school gaan. De gevolgen kunnen ook veel ingrijpender zijn: aan verwondingen die bij een ongeval worden opgelopen houden velen een levenlang een handicap over. Sommigen raken dodelijk verwond in het verkeer. Verkeersonveiligheid is hier emotie, het niet kunnen begrijpen, het leed, het onherstelbare.

Voor de politicus en voor de wegbeheerder speelt naast dit emotionele aspect het abstracte, de gegevens uit de statistieken. De politicus is geïnteresseerd in de vraag hoe verder de verkeersonveiligheid te reduceren, veiligheidsbevorderende maatregelen geaccepteerd en ingevoerd te krijgen. Voor de wegbeheerder speelt de vraag hoe de voertuigkilometers op zijn wegennet zo veilig mogelijk af te wikkelen.

Verkeersonveiligheid is emotie en statistiek tegelijk, concreet en abstract, ver weg en dichtbij. Er bestaat voor de verkeersonveiligheid derhalve niet zoiets als een 'thermometer', waar bij aflezing in één oogopslag de temperatuur afgelezen kan worden. Naar verkeersonveiligheid kan men op verschillende manieren kijken, afhankelijk van wie er naar kijkt en met welke beweegredenen er gekeken wordt.

Het is gebruikelijk en uiteraard goed verdedigbaar om de meest ernstige gevolgen van onveiligheid het zwaarst te laten wegen. Verkeersdoden en ernstig gewonden krijgen daarbij veel aandacht, iets dat maatschappelijk bezien ook alleszins te rechtvaardigen is. Ongevallen met uitsluitend materiële schade kunnen voor betrokkenen hoogst onaangenaam zijn, tot overlast leiden en geld kosten maar veelal 'dekt de verzekering - een flink deel van - de schade'.

Ook de subjectieve gevolgen van onveiligheid, iets dat burgers en weggebruikers ervaren, zijn relevant en voegen een wezenlijke dimensie toe aan de problematiek, maar ze zijn vooralsnog slecht toegankelijk om binnen het verkeersonveiligheidsbeleid tot prioriteiten te leiden. Wel zijn in dit verband enkele resultaten interessant van een in opdracht van de Stichting Maatschappij en

Politie gedaan onderzoek (McKinsey, 1991). Het onderzoek hield zich bezig met mogelijke toekomstige ontwikkelingen rondom veiligheid en veiligheidszorg. In dat onderzoek is een enquête verricht. Op de vraag of men zich de laatste tijd weleens onveilig gevoeld of zorgen gemaakt had om iemand uit de naaste omgeving omdat men bang was voor..., antwoordde 83% bevestigend. Angst voor een verkeersongeval scoorde daarbij het hoogst (Afbeelding 1). Verkeersonveiligheid blijkt ook een probleem te zijn dat tot de grootste maatschappelijke problemen gerekend wordt (Afbeelding 2).

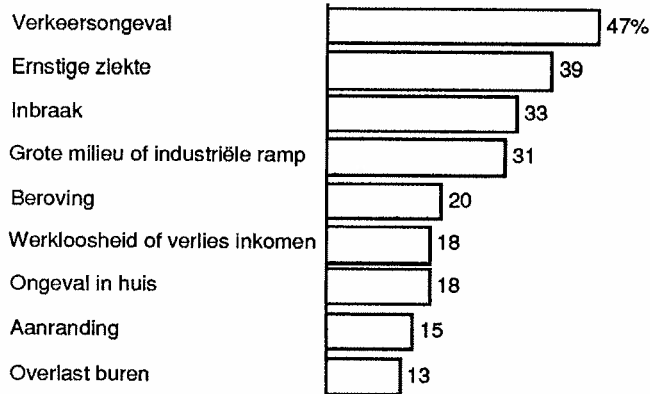
De ongevallenregistratie

Er is overigens nog een argument zich te beperken tot de ongevallen die het meest ernstig aflopen. Dit heeft te maken met de ongevallenregistratie in ons land. Niet alle verkeersongevallen komen ter kennis van de politie en van niet alle ongevallen die wel ter kennis komen van de politie wordt een registratieformulier opgemaakt. Dit leidt ertoe dat de huidige registratie in Nederland onvolledig is en bovendien dat er sprake is van selectiviteit. Het aantal verkeersdoden wordt volledig geregistreerd. De aantallen verkeersslachtoffers die in een ziekenhuis worden opgenomen, zijn goed bekend. Er is een centrale ziekenhuisregistratie in ons land waar alle klinische patiënten bekend zijn; daarvan is iets minder dan 70% bekend bij de politie. Helaas moeten we wel vaststellen dat dit tien jaar geleden nog 80% was. Van alle verkeersgewonden wordt ongeveer 25% geregistreerd (Harris, 1989); ofwel van de meer dan 200.000 gewonden komen er 50.000 in de officiële statistieken voor. Er bestaan sterke aanwijzingen dat de registratiegraad daalt. Hoe snel de daling gaat is niet bekend. Een hernieuwd onderzoek naar de hiervoor genoemde cijfers

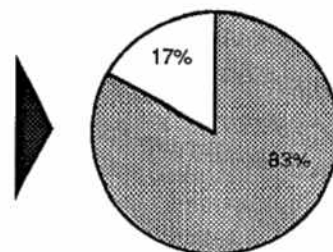
Groot aantal Nederlanders is bang voor één of meer bronnen van onveiligheid

BRONNEN ONVEILIGHEIDSGEVOEENS

Procent respondenten*



■ percentage bevolking dat zich weleens onveilig voelt of zorgen maakt om naasten



*Vraag: Heeft U zich de laatste tijd weleens onveilig gevoeld of zorgen gemaakt om iemand uit uw naaste omgeving omdat U bang was voor.....?

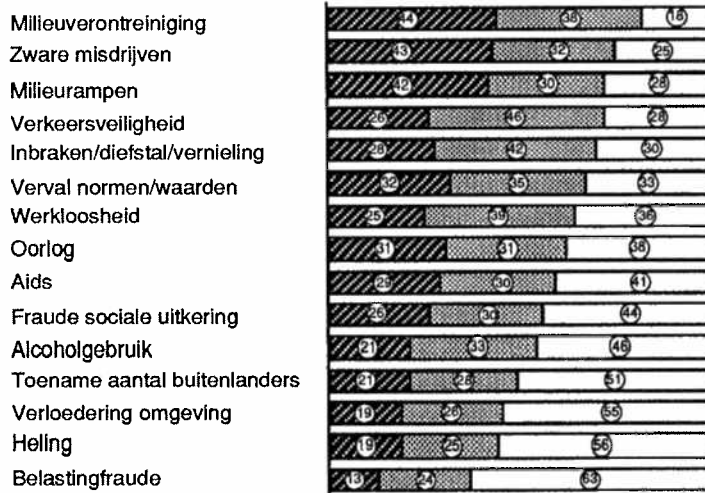
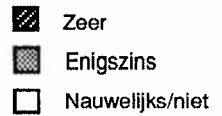
Afbeelding 1.

Bron: AGB Intomart, juni 1991

Verschillende vormen van onveiligheid worden gerekend tot de grootste maatschappelijke problemen

RANGSCHIKKING MAATSCHAPPELIJKE PROBLEMEN

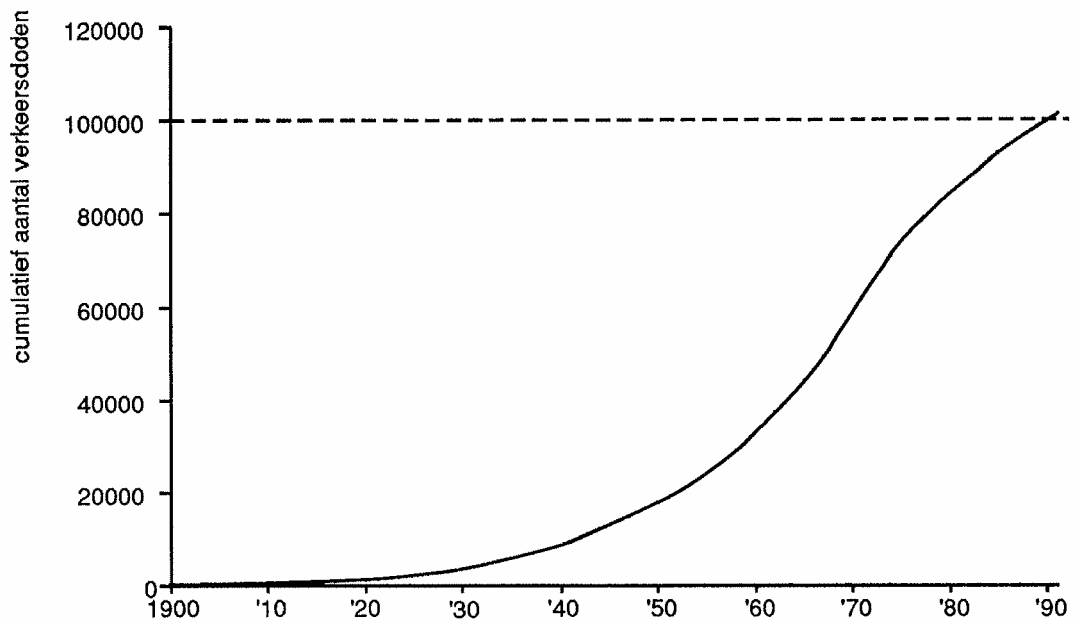
Procent bezorgd*



*Vraag: Heeft U zich over... de laatste tijd zeer/enigszins/nauwelijks/niet zorgen gemaakt?

Afbeelding 2.

Bron: AGB Intomart, juni 1991



Afbeelding 3. Cumulatief aantal verkeersdoden in Nederland sinds 1900

moet daar zicht op bieden. Deze daling van de registratiegraad wordt veroorzaakt doordat in veel gevallen betrokkenen geen politie meer ter plekke laten komen, en doordat de politie niet altijd een proces-verbaal opmaakt, waardoor er ook geen registratieformulier ingevuld wordt.

Een ander probleem, en voor de beleidsvoering van niet minder belang, wordt veroorzaakt doordat de registratiegraad ook varieert over de vervoerswijzen. Autoslachtoffers (d.w.z. slachtoffers die in een auto zaten, niet de slachtoffers van een botsing met een auto) hebben een veel grotere kans in de ongefallenregistratie terecht te komen dan bijvoorbeeld fietsersslachtoffers (41% resp. 11%). In het algemeen blijkt dat niet gemotoriseerde verkeersdeelnemers ondervertegenwoordigd zijn en jongeren en ouderen eveneens. Dit betekent dus dat de officiële statistieken geen goed beeld van de werkelijkheid geven en de vraag moet onder ogen gezien worden hoe de verslechterende registraties te verbeteren.

Omdat de meest ernstige gevolgen van ongevallen maatschappelijk gezien van het grootste belang zijn, omdat de taakstelling van het beleid geformuleerd is in termen van ernstige slachtoffers en omdat de kwaliteit van de ongefallenregistratie ook eigenlijk geen andere keuze toestaat, beperken we ons hier tot uitsluitend die ongevallen die resulteren in ernstig letsel: dodelijk letsel of letsel waarbij behandeling in een ziekenhuis geboden is.

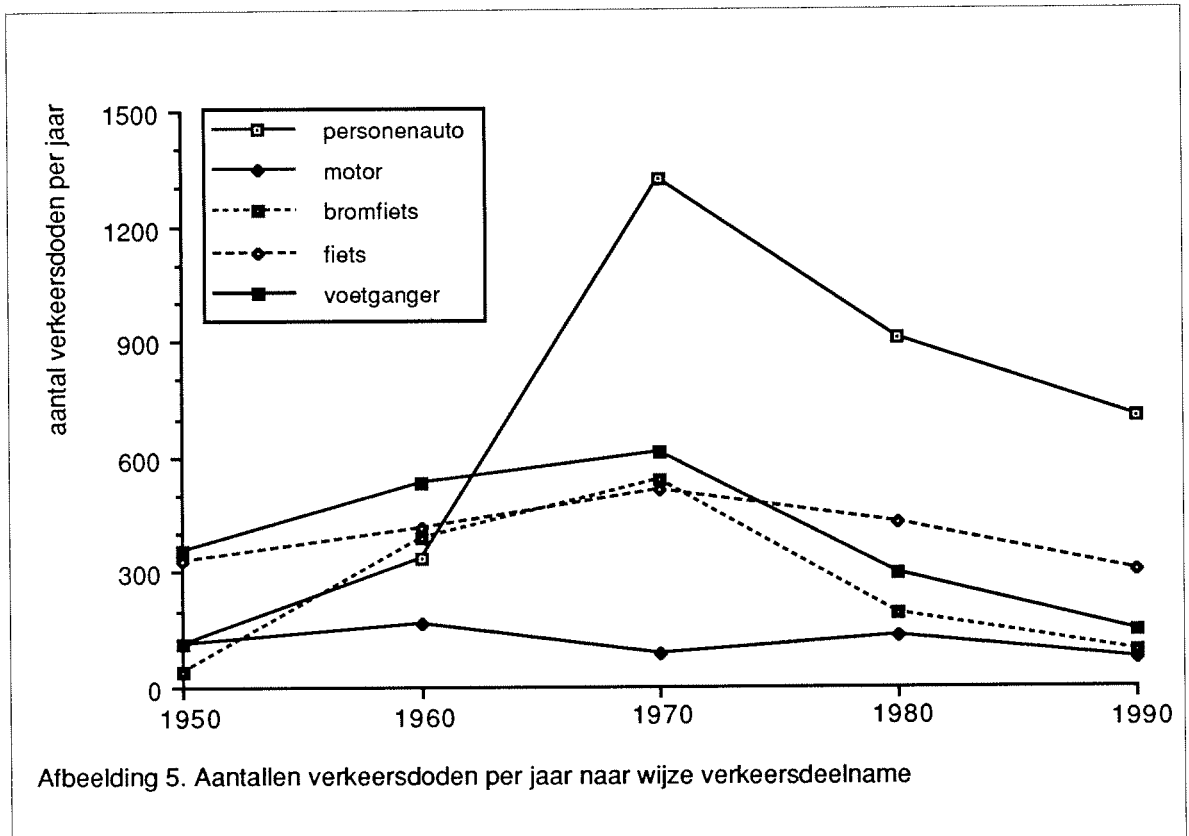
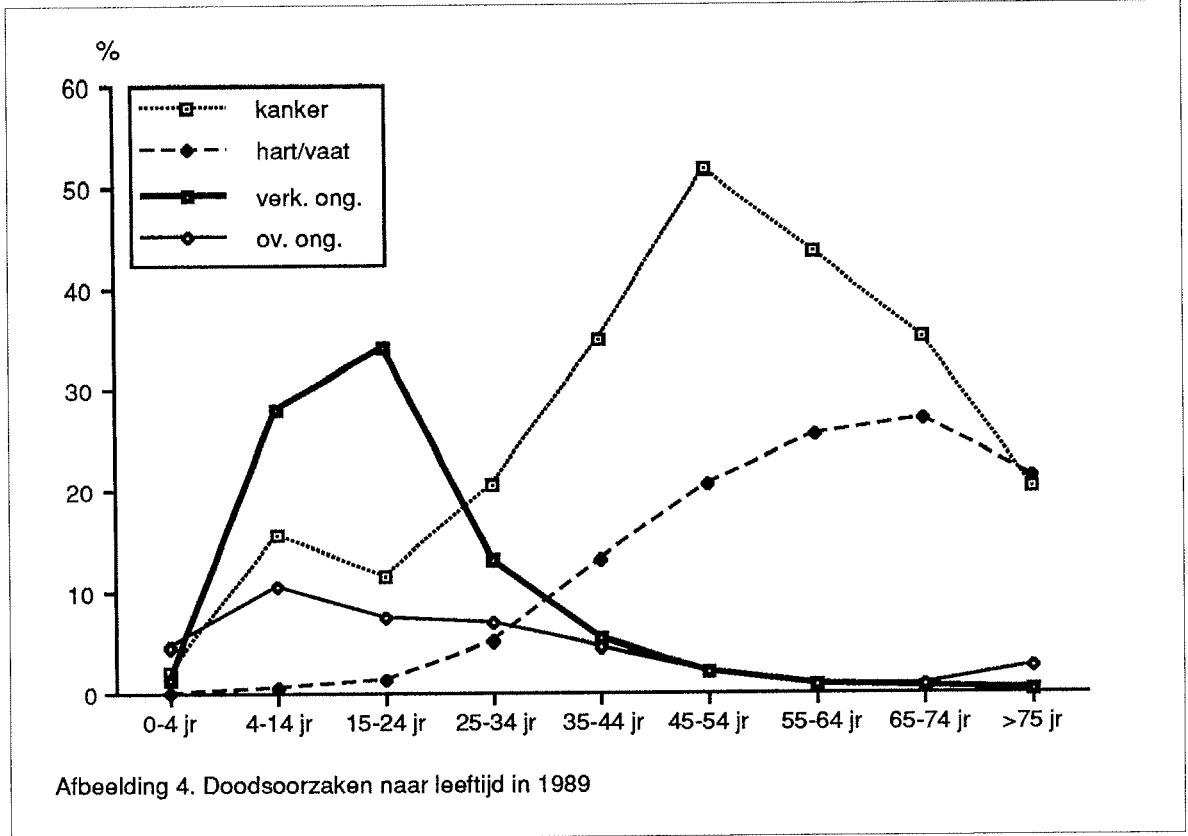
2.2. Een historische schets

Verkeersdoden sinds 1900

De eerste dode als gevolg van een botsing van een auto is in Nederland kort na 1900 gevallen. Het duurde daarna ruim dertig jaar voordat een totaal aan verkeersdoden gehaald werd van 5000. Vervolgens nam het aantal verkeersdoden in snel tempo toe. De volgende 5000 doden werd in nog maar tien jaar gehaald. In de periode 1950-1970 is de toename goed te zien aan het jaarlijkse aantal verkeersdoden. In 1950 was dat al ruim 1000, maar dat nam nog toe tot 2000 omstreeks 1960 en ruim 3000 in 1970. De hele periode van 1950-1970 kostte aan ruim 40.000 personen het leven. Het hoogste jaarlijkse aantal werd bereikt in 1972 met 3264 verkeersdoden. Daarna volgde een periode waarin het aantal langzaam daalde. Deze daling zet zich nog steeds door, zodat in 1991 voor het eerst weer een aantal beneden de 1300 doden is gehaald. Dat neemt niet weg dat er ook in de periode 1970-1990 meer dan 40.000 verkeersdoden zijn gevallen in Nederland. Gerekend vanaf 1900 is het totaal aan verkeersdoden in Nederland in 1991 de 100.000 gepasseerd (Afbeelding 3).

Andere gevaren

Op het totale aantal sterfgevallen per jaar is het aantal verkeersdoden niet hoog: iets meer dan één verkeersdode per 100 doden in totaal. Maar het totale dodental bestaat voor het overgrote deel uit ouderen. Voor de leeftijd tussen 5 en 25 jaar is één op de drie overledenen een verkeersslachtoffer. Voor deze leeftijdsgroep vormt het verkeer dus een van de meest belangrijke levensbedreigingen, zelfs vier maal belangrijker dan bijvoorbeeld ongevallen buiten het verkeer. Met jongere en oudere leeftijd neemt het belang van andere ongevallen toe, tot zelfs tien maal meer dan verkeersongevallen vanaf 75 jaar. Maar ook die andere ongevallen zijn voor de hoogste en laagste leeftijdsgroepen van weinig belang vergeleken bij andere doodsoorzaken (Afbeelding 4).



Auto en tegenpartij

De ontwikkeling van het aantal verkeersdoden heeft veel te maken met het gebruik van de auto. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de verdeling naar wijze van vervoer van de slachtoffers. In het begin maakte de auto vooral slachtoffers onder de tegenpartijen. Van de ruim 1000 verkeersdoden in 1950 hoorden bijna 700 tot bromfietzers, fietsers en voetgangers. Het aantal doden onder inzittenden van auto's was betrekkelijk gering; ongeveer 150. Vanaf 1950 steeg het aantal overleden inzittenden van auto's sneller dan het aantal doden onder andere verkeersdeelnemers.

Sinds ongeveer 1970 behoort bijna de helft van de verkeersdoden tot inzittenden van auto's. Tussen de bromfietzers, fietsers en voetgangers zijn de aantallen doden sinds 1950 ook onderling verschoven. Het jaarlijkse aantal overleden bromfietzers is tussen 1950 en 1970 gestegen van bijna niets tot 600. Daarna is het weer gedaald tot ruim boven de 100 in 1991. Het aantal voetgangers dat overleed steeg van ongeveer 350 in 1950 naar ongeveer 600 in 1970; daalde daarna tot ongeveer 150 in 1991. Het jaarlijkse aantal overleden fietsers vertoont ook een toename vóór 1970 en een daling erna, maar zwakker dan bij de voetgangers. Het resultaat is dat in 1991 het aantal overleden fietsers met 238 bijna even hoog is als het aantal overleden voetgangers (145) en bromfietzers (113) samen (Afbeelding 5).

Dat het hierbij werkelijk voor het overgrote deel gaat om slachtoffers als tegenpartij bij botsingen met auto's wordt bevestigd bij een onderverdeling naar zowel de eigen wijze van vervoer als die van de tegenpartij. In 1991 werden ruim 13.000 verkeersdeelnemers ernstig gewond, dat wil zeggen dat zij als gevolg van een verkeersongeval overleden of in het ziekenhuis werden opgenomen. Bij één derde van die slachtoffers was de tegenpartij een auto, maar gebruikte het slachtoffer zelf een andere wijze van vervoer. In 40% van de gevallen was het slachtoffer zelf inzittende van een auto. In totaal was dus bij drie kwart van de ernstig gewonde verkeersslachtoffers een auto betrokken (Tabel 1).

Bevolking

Gezien deze cijfers pleegt het verkeer een belangrijke aanslag op de Nederlandse bevolking. De omvang van de Nederlandse bevolking is tussen 1950 en 1990 toegenomen van bijna 11 tot bijna 15 miljoen inwoners. Ook de leeftijdsverdeling is verschoven. De na-oorlogse geboortegolf heeft gezorgd voor een toename die intussen is aangekomen bij de volwassen leeftijdsgroepen. Sinds 1970 is het aantal geboorten weer gedaald, waardoor voorlopig de jongere leeftijden dalen in aantal. Verder blijft men langer leven dan vroeger, zodat de hoogste leeftijdsklassen groeien; Nederland vergrijst.

Deze ontwikkelingen hebben invloed op het aantal verkeersdoden, maar niet in overheersende mate. Om deze invloed weg te werken wordt gebruik gemaakt van de verhouding tussen het aantal slachtoffers en het aantal inwoners. Zowel rond 1950 als rond 1990 stierven per jaar bijna tien inwoners op 100.000 als gevolg van een verkeersongeval. In de tussentijdse periode is die verhouding ongunstiger geweest. Rond 1970 ging het om bijna 25 verkeersdoden voor 100.000 inwoners. Ook is in die periode een onderlinge verschuiving opgetreden tussen leeftijdsgroepen. Rond 1950 vormde het verkeer verreweg de grootste bedreiging voor ouderen: in de leeftijd tussen 65 en

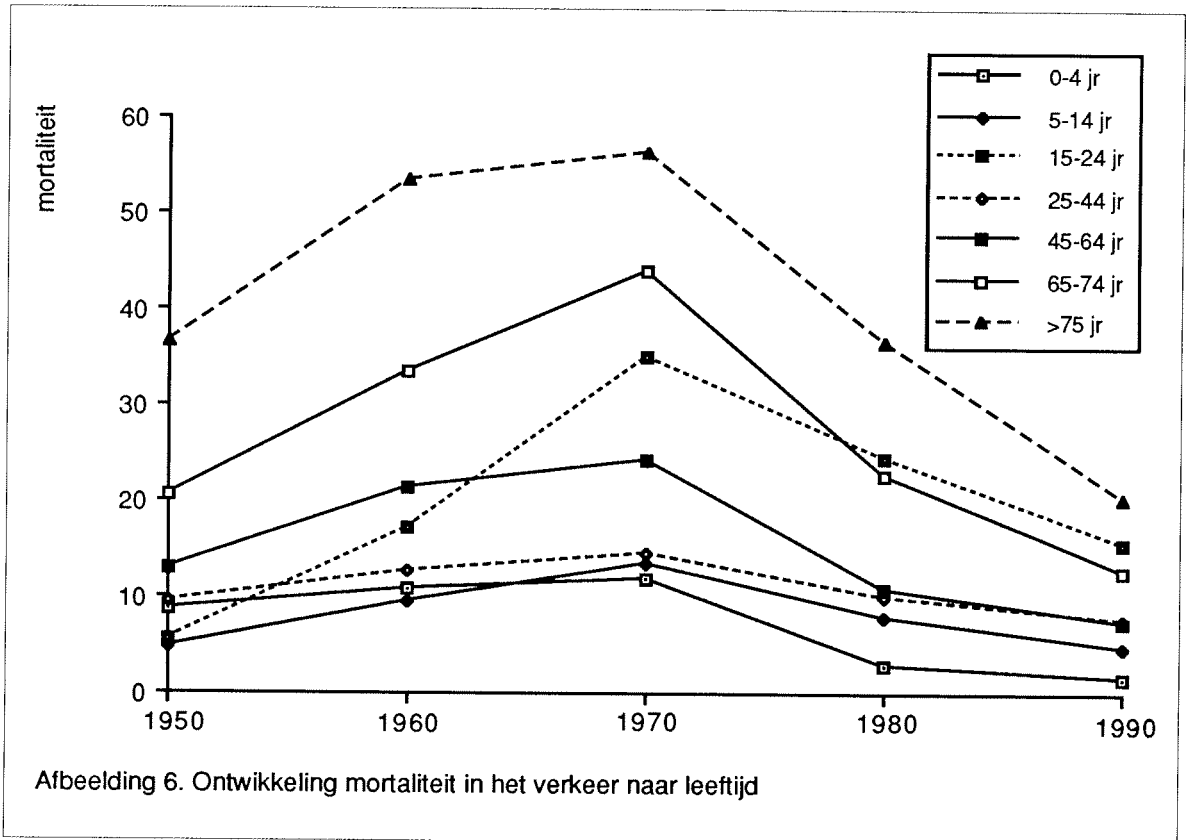
Auto-inzittenden	Totaal
- auto zonder tegenpartij	2351
- auto tegen andere auto	3189
- rest	176
Totaal	5716
Voetganger	
- tegen auto	1080
- rest	267
Totaal	1347
Fietser	
- tegen auto	2131
- rest	984
Totaal	3115
Bromfietser	
- tegen auto	1454
- rest	780
Totaal	2234
Motorrijder	
- tegen auto	532
- rest	297
Totaal	829
Rest	60
Totaal	13301

Tabel 1. Ernstig gewonde slachtoffers naar wijze van vervoer en tegenpartij in 1991.

75 jaar 20 verkeersdoden per jaar per 100.000 inwoners en vanaf 75 jaar bijna 40 verkeersdoden. Ook rond 1990 zijn dit nog de meest bedreigde leeftijdsgroepen, maar de verschillen met de jongere leeftijden zijn minder groot (65 tot 75 jaar: 15 verkeersdoden per jaar per 100.000 inwoners, 75 jaar en ouder: 20 verkeersdoden).

Voor de allerjongsten (tussen 0 en 5 jaar) is het verkeer betrekkelijk ongevaarlijk geworden (één dode per jaar per 40.000 inwoners). Voor de leeftijd tussen 15 en 25 jaar waren de veranderingen tussen 1950 en 1990 het meest ongunstig. Met 15 verkeersdoden per jaar per 100.000 inwoners worden zij rond 1990 drie maal meer bedreigd door het verkeer dan in 1950, nadat dat rond 1970 zelfs zes maal meer was.

Bij de interpretatie van deze cijfers dient men zich te realiseren dat het aantal slachtoffers in een bepaalde leeftijdsgroep enerzijds bepaald wordt door de kans op een ongeval en anderzijds, als men eenmaal betrokken is bij een ongeval, de kans dat dit tot (ernstig) letsel leidt. Deze laatste kans is voor ouderen aanzienlijk hoger dan voor jongeren en dit leidt mede tot de relatief ongunstige cijfers voor ouderen (Afbeelding 6).



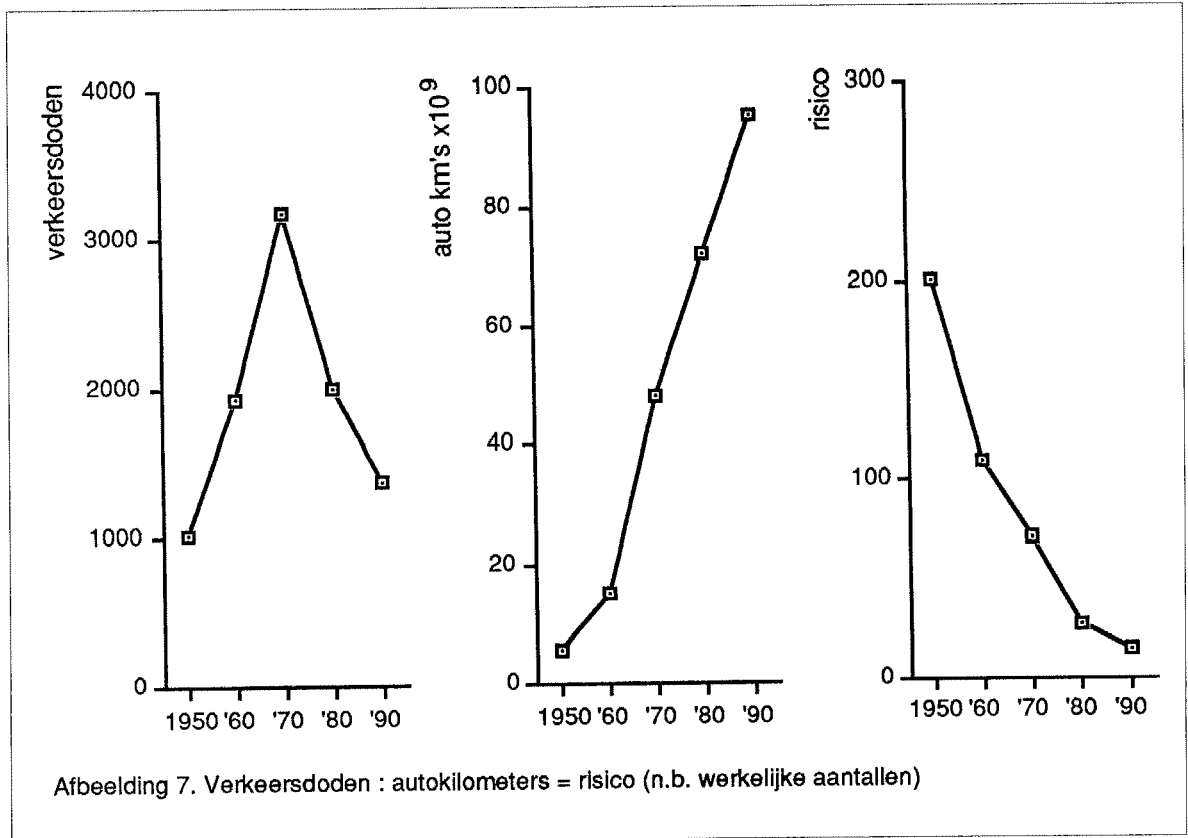
Bezit, gebruik en risico van de auto

Het aantal verkeersslachtoffers hangt nauw samen met het gebruik van de auto. Het aantal auto's is vanaf 1950 enorm toegenomen tot bijna zes miljoen. Belangrijker is het gebruik ervan dat wordt uitgedrukt in het aantal afgelegde voertuigkilometers. Dat is vanaf 1950 gestegen van minder dan 10 miljard kilometers tot het tienvoudige in 1990. De stijging ging in het begin steeds sneller, maar gaat langzamerhand minder snel en lijkt een verzadigingspunt te naderen.

Hoe meer auto's er gebruikt worden hoe meer ongevallen er mee kunnen gebeuren. Maar van 1950 tot 1970 is het aantal verkeersdoden minder snel gestegen dan het aantal voertuigkilometers gestegen is en van 1970 tot 1990 is het aantal voertuigkilometers verder gestegen, terwijl het aantal verkeersdoden terug liep. Dit beeld ontstaat omdat gedurende die hele periode het gebruik van de auto steeds minder gevaarlijk is geworden. Daardoor zijn tot ongeveer 1970 de nadelige gevolgen van het toegenomen autogebruik afgezwakt. En van 1970 tot 1990 nam het risico van het gebruik van de auto af terwijl het gebruik zelf toenam (Afbeelding 7).

Afnemend risico

Het risico in het verkeer wordt uitgedrukt in de verhouding tussen het aantal verkeersslachtoffers en het aantal afgelegde kilometers. Vanwege het belang van de auto voor de verkeersveiligheid is het gebruikelijk om het totale aantal verkeersslachtoffers af te zetten tegen de afgelegde autokilometers. Dit geeft vanaf 1950 een daling van het risico te zien die heel gelijkmatig verloopt: voor verkeersdoden halveert het risico ongeveer iedere tien jaar. De daling



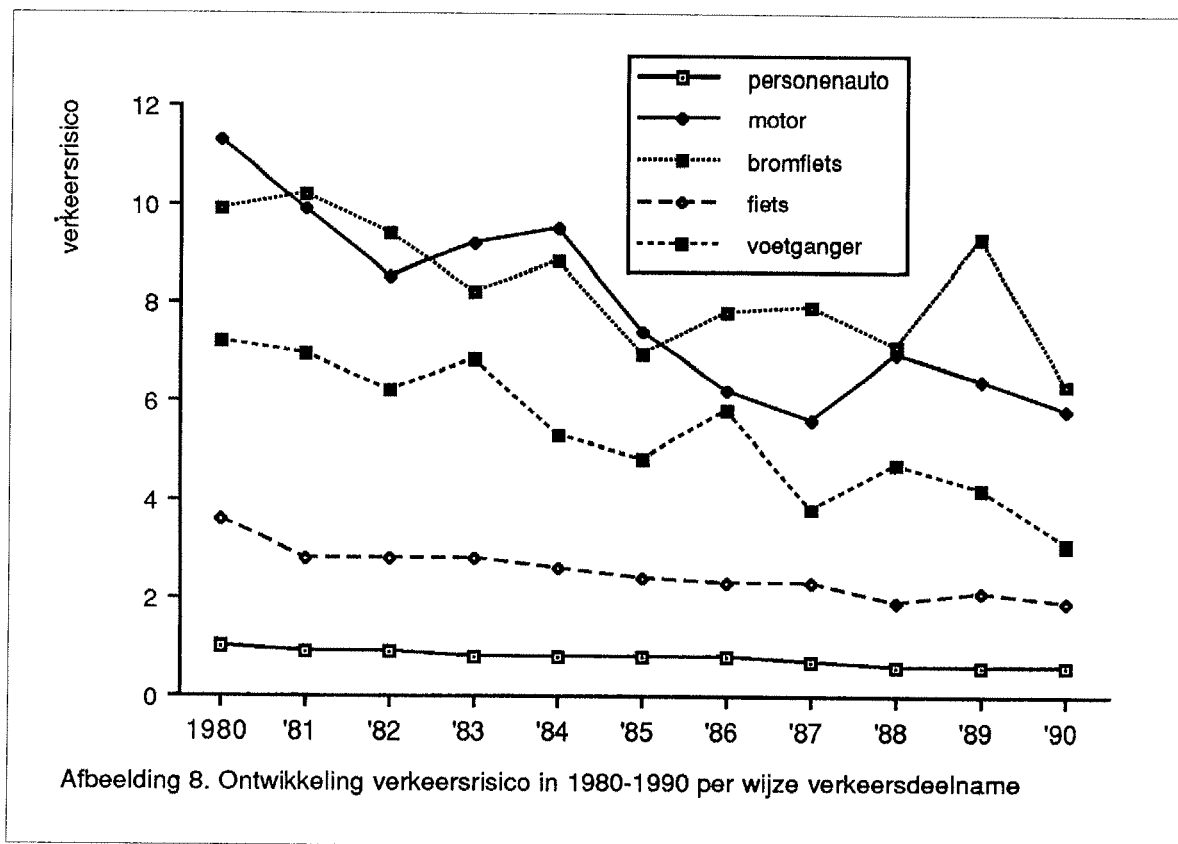
voor gewone slachtoffers gaat trager. De mate van risico, of liever de gelijkmatige daling daarvan vormt dus samen met het gebruik van de auto, of beter een toename van het gebruik, een goede verklaring voor het aantal verkeersslachtoffers.

Maar die afname van het risico moet zelf weer met andere zaken verklaard worden. Daarbij kan gedacht worden aan verbeteringen aan wegennet en voertuigen die al dan niet vanwege de verkeersveiligheid zijn ingevoerd. Maar ook aan aanpassingen van het gedrag van weggebruikers aan het steeds drukker wordende verkeer. Het blijkt moeilijk aan te geven welke zaken, in welke mate, in welke periode als verklaring gelden. In ieder geval blijkt uit de gelijkmatige daling dat er steeds weer nieuwe verbeteringen en aanpassingen gevonden worden of ontstaan.

Vergelijking van risico

Het risico kan ook worden berekend door slachtoffers te koppelen aan hun eigen wijze van vervoer in de vorm van voertuig- of personenkilometers. Ook kunnen verdelingen worden gemaakt naar kenmerken van personen (zoals leeftijd) en omstandigheden. Daaruit blijkt dat het verplaatsen van personen over de weg het meest gevaarlijk is bij gebruik van een motorfiets of bromfiets. Het minst gevaarlijk (voor de inzittenden) is het gebruik van een personenauto. Het gevaar van fietsen en lopen valt daar tussenin. Het gebruik van de auto door jongeren of ouderen is gevaarlijker voor henzelf (en voor anderen) dan het gebruik door volwassenen. Ook fietsen en lopen is voor ouderen veel gevaarlijker en (in mindere mate) ook voor jongeren.

Bij dit soort vergelijkingen moet steeds bedacht worden dat de berekende waarden gelden voor die groepen personen, die omstandigheden en perioden



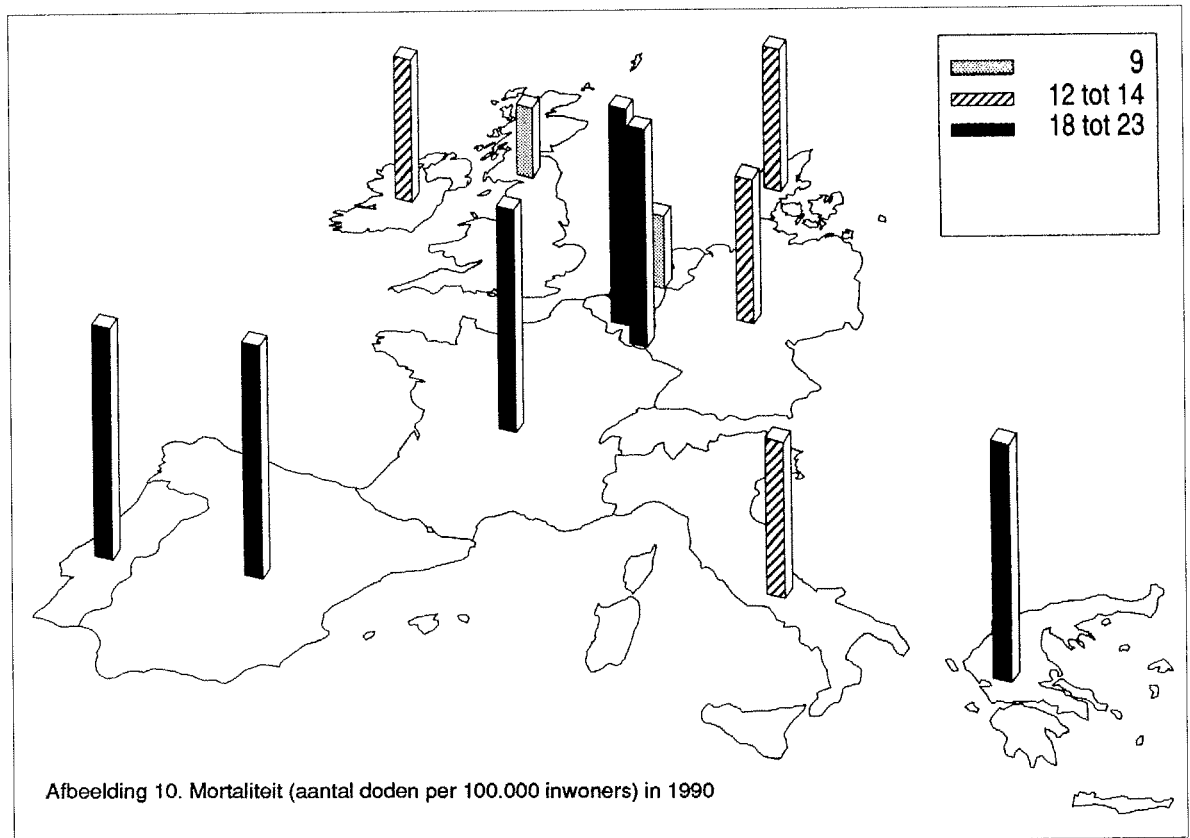
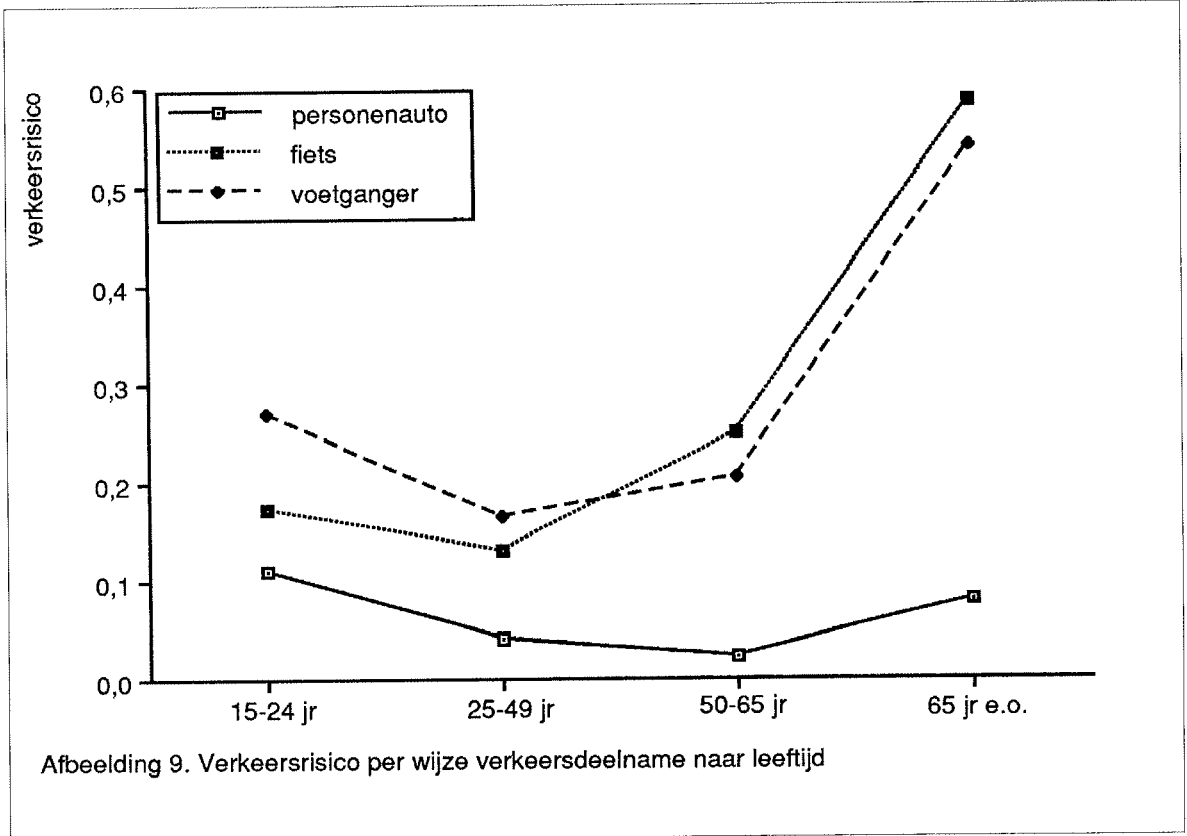
waarover de cijfers verzameld zijn. Een verkeerde gevolgtrekking is dus gemakkelijk gemaakt, bijvoorbeeld door een gevonden verschil toe te schrijven aan kenmerken van het voertuig alleen, terwijl daarmee ook de kenmerken van de personen en/of de omstandigheden anders kunnen zijn (Afbeeldingen 8 en 9).

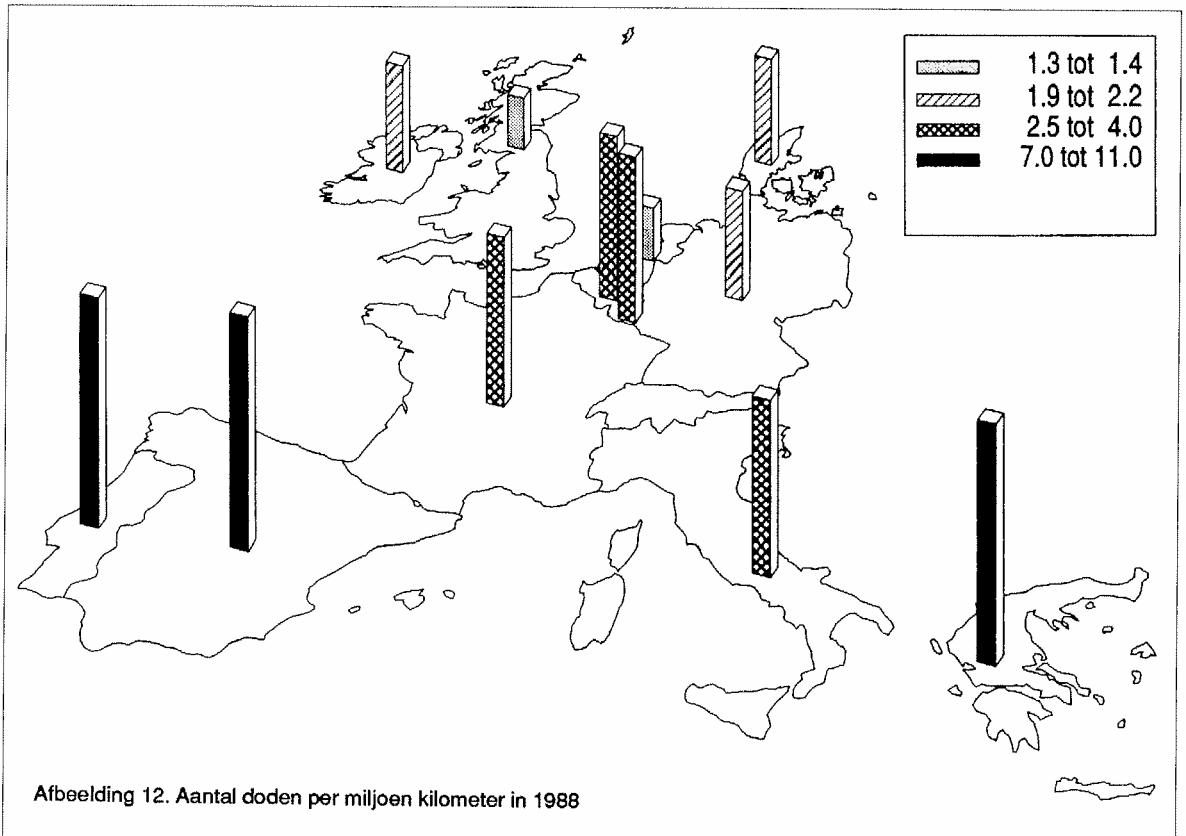
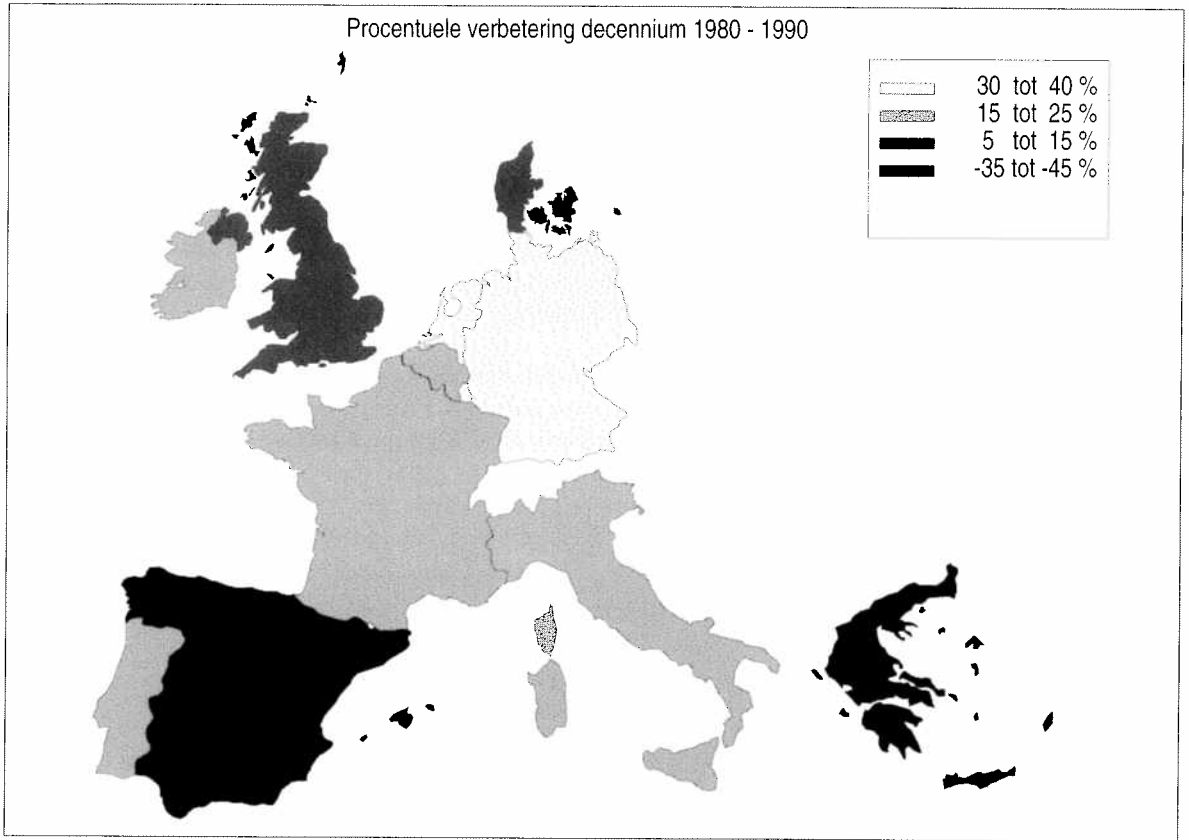
Verder kan nog vergeleken worden tussen wegverkeer en andere vormen van vervoer van personen. Zo'n vergelijking kan op diverse manieren gemaakt worden. Veel maakt dat niet uit, want de uitkomst is zeker dat het verplaatsen van personen over de weg veel onveiliger is.

Nederland internationaal vergeleken

Het aantal verkeersslachtoffers per 100.000 inwoners is een maat (los van de hoeveelheid verkeer en de kwaliteit van het transportstelsel) die aangeeft welke tol een samenleving voor het wegtransport betaalt. Deze maat geeft aan dat Nederland - samen met het Verenigd Koninkrijk - vergeleken met de andere landen uit de Europese Gemeenschap een gunstige positie inneemt. In deze beide landen is het aantal doden per 100.000 inwoners minder dan 10 (Afbeelding 10).

Het aantal verkeersdoden is in vrijwel alle hoog-geïndustrialiseerde landen afgenomen, met uitzondering van de landen in Zuid-Europa. Ook ten aanzien van het reductietempo scoort Nederland relatief goed (Afbeelding 11). Wordt het aantal verkeersdoden afgemeten aan het aantal in het verkeer afgelegde kilometers dan blijkt dat Nederland, alweer samen met het Verenigd Koninkrijk, in deze internationale vergelijking een relatief gunstige positie inneemt (Afbeelding 12). Een Duits onderzoek leert dat ook de autosnelwegen in ons land tot de relatief veiligste behoren in Europa (Brühning & Fintel, 1988).





Al deze vergelijkingen maken duidelijk dat ons land tot de koplopers behoort als het om verbetering van de verkeersveiligheid gaat.

Verkeersslachtoffers in 1991

In 1991 werden volgens de officiële statistieken 13.301 verkeersdeelnemers ernstig gewond. Daarvan overleden 1281 personen; de rest werd opgenomen in een ziekenhuis (Tabel 2).

Voetgangers vormen 10% van alle slachtoffers. De volgende groep wat betreft omvang wordt gevormd door bromfietzers met iets minder dan 20%. Bromfietzers leggen betrekkelijk weinig kilometers af (1% van het totaal). Het is dus vooral de hoge mate van gevaar die voor zo'n groot aantal slachtoffers zorgt. Vervolgens komen de fietsers met iets meer dan 20%. Inzittenden van auto's vormen de grootste groep met ruim 40%.

10% van de slachtoffers valt in de leeftijdsgroep tot 15 jaar, de helft hiervan als fietser en ongeveer een kwart als voetganger. De volgende leeftijdsgroep van 15-25 jaar bevat een derde van alle slachtoffers, met ongeveer evenveel auto-inzittenden als bromfietzers. De overige wijzen van vervoer vormen ieder maar een kleine groep. Vervolgens bevat ook de leeftijdsgroep 25-50 jaar een derde van alle ernstig gewonde slachtoffers. Hierbinnen is ruim de helft als auto-inzittende gewond geraakt. Tenslotte is nog een kwart van de slachtoffers in de leeftijd van 50 jaar of ouder, met 15% vanaf 65-jarige leeftijd. Bij deze leeftijdsgroepen is te zien dat het aandeel auto-inzittenden daalt, terwijl het aandeel fietsers toeneemt. Vanaf 65 jaar is het aantal slachtoffers als fietser zelfs iets hoger dan als auto-inzittende. Ook het aandeel voetgangers neemt in deze leeftijdsgroepen toe vergeleken met voorgaande leeftijden. De verhouding

Leeftijd slachtoffer	onbekend	00-04 jaar	05-09 jaar	10-14 jaar	15-17 jaar	18-19 jaar	20-24 jaar	25-49 jaar	50-59 jaar	60-64 jaar	65 jaar en ouder	Totaal
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Type object (korte versie)												
10 Personenauto	54	58	67	58	111	348	1129	2179	453	162	617	5236
11 Vrachtauto		1				5	15	54	12	1	1	89
12 Bestelauto	1	5	4	2	2	28	109	179	35	6	12	383
13 Bus						1	4	2			1	8
14 Motor/scooter	2			3	13	39	269	473	23	4	3	829
15 Bromfiets/snorfiets	18		2	45	958	393	267	325	69	39	118	2234
16 Fiets	12	33	178	436	254	99	204	726	306	161	706	3115
17 Voetganger	6	119	239	112	42	38	54	245	83	46	363	1347
18 Railvoertuigen						1	2	2				5
19 Overige vervoermiddelen			1	4	6	4	3	14	6	2	15	55
Totaal	93	216	491	660	1386	956	2056	4199	987	421	1836	13301

Tabel 2. Ernstig gewonde slachtoffers in 1991 naar wijze van vervoer en leeftijd.

verkeersdoden/bevolkingsaantal is voor 65 jaar en ouder het meest ongunstig. Dit komt in het bijzonder omdat voor deze groep het fietsen en lopen zo gevaarlijk is.

Meer dan de helft van die slachtoffers viel bij ongevallen binnen de bebouwde kom, minder dan 10% op auto(snel)wegen. De rest van de ernstig gewonden viel dus bij ongevallen op overige wegen buiten de bebouwde kom. Rekening houdend met de wijze van vervoer, de tegenpartij en het soort weg springen er enkele groepen uit. Dat zijn:

- fietsers die binnen de bebouwde kom slachtoffer worden van een botsing met een auto,
- auto-inzittenden bij een ongeval op 80 km/uur-wegen zonder tegenpartij,
- auto-inzittenden bij een botsing op 80 km/uur-wegen met een andere auto en
- auto-inzittenden die binnen de bebouwde kom botsen met een andere auto.

Ieder van deze groepen beslaat ongeveer 10% van het totaal aan ernstig gewonde slachtoffers, de eerste groep iets meer, de laatste groep iets minder (Tabel 3).

Van de botsingen van fietsers is bekend dat die vaak gebeuren op kruispunten binnen de bebouwde kom. De slachtoffers zijn vaak oud: van alle ernstig gewonden is een kwart 65 jaar of ouder, van de overleden fietsers is dat ongeveer de helft. De auto-ongevallen zonder tegenpartij gebeuren vaak op weg-

	<u>50 km</u>	<u>80 km</u>	<u>100 km</u>
Auto-inzittenden			
- auto zonder tegenpartij	569	1417	365
- auto tegen andere auto	1212	1578	499
- rest	51	117	8
Totaal	1732	3112	872
Voetganger			
- tegen auto	925	127	26
- rest	239	29	1
Totaal	1164	156	27
Fietser			
- tegen auto	1688	473	10
- rest	707	237	0
Totaal	2395	710	10
Bromfietser			
- tegen auto	1112	337	4
- rest	564	216	1
Totaal	1676	553	5
Motorrijder			
- tegen auto	321	190	25
- rest	111	151	35
Totaal	432	341	60
Rest	39	31	-
Totaal	7924	4903	974

Tabel 3. Ernstig gewonde slachtoffers naar wijze van vervoer en tegenpartij in 1991 per wegcategorie volgens snelheidslimiet.

gedeelten tussen kruispunten, waarvan een belangrijk deel met een bocht naar links (gerekend vanuit de rijrichting van de betrokken auto). De botsingen tussen auto's onderling op 80 km/uur-wegen gebeuren vaak op weggedeelten tussen kruispunten in verband met een poging tot inhalen. Binnen de bebouwde kom gaat het vooral om botsingen op drukke kruispunten met een (voorrangs)regeling met verkeersborden of waar verkeerslichten geplaatst zijn.

2.3. Opvattingen, beleid en onderzoek

In het begin van deze eeuw verscheen de auto op de weg. Deze werd gezien als een bedreiging voor de andere weggebruikers, met name de voetganger. Bij een ongeval werd de automobilist verantwoordelijk gehouden. De gedachte dat de auto aangepast zou moeten worden aan de bestaande situatie heeft niet lang geduurd. Al gauw werd begonnen met het uitbreiden en aanpassen van het wegennet om ruimte te geven aan de auto. Tot ongeveer 1950 was het verkeer een zaak van lagere overheden. De aanleg en inrichting van wegen werd grotendeels overgelaten aan plaatselijke wegbeheerders. Het was de taak van de politie om het verkeer te regelen. Ook veiligheid was de zorg van de politie die het gedrag van automobilisten in toom moest zien te houden. Bij die inrichting van de weg werd daarom ook veel gebruik gemaakt van de kennis van de politie.

Langzaam aan begon de centrale overheid zich met het verkeer te bemoeien. De bouw van het autosnelwegennet kwam op gang. De wegenverkeerswet werd in 1951 ingevoerd. Een belangrijk onderdeel was art. 31 dat de automobilist aansprakelijk stelt voor schade als gevolg van een botsing. In die tijd ontstond ook de vraag naar een wetenschappelijke aanpak van de verkeersveiligheid. Die leidde in 1962 tot oprichting van de SWOV. Een belangrijk produkt uit de begintijd van de SWOV vormden de Bijdragen voor de Nota Verkeersveiligheid (SWOV, 1967). Deze nota van de Minister van Verkeer en Waterstaat verscheen in 1967 en was grotendeels gebaseerd op de genoemde bijdragen.

In 1966, dus ongeveer gelijktijdig met de Nota Verkeersveiligheid, werd het Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens van kracht. De bedoeling van het RVV was om nauwkeurig te beschrijven welk gedrag in welke verkeerssituaties strafbaar was. In deze bedoeling ligt verborgen dat bij ieder ongeval altijd wel een van de betrokken weggebruiker de schuld kan krijgen. Volgens de inhoud van het RVV is dat in veel gevallen een voetganger of fietser die voor de eigen veiligheid of in het belang van de auto uit de buurt daarvan hoort te blijven.

De (Bijdragen voor de) Nota Verkeersveiligheid bevat een aantal nieuwe gedachten. Zo wordt een ongeval gezien als een samenloop van gebeurtenissen en omstandigheden in plaats van het gevolg van een gevaarlijke handeling van één van de betrokkenen. Maatregelen zouden in deze gedachtengang zich meer moeten richten op de omstandigheden dan op de weggebruiker. Hoogstens kan aandacht worden gegeven aan tijdelijke kenmerken van weggebruikers (en dan in het bijzonder aan de invloed van alcoholgebruik) of aan het aan of afleren van nauwkeurig beschreven handelingen. De taak van de weggebruiker moet makkelijker gemaakt worden om daardoor fouten te voorkomen. Dat kan door meer gelijkheid in de bewegingen van het verkeer in meer gelijkvormige weg- en verkeerssituaties. Om dat doel te bereiken zouden er richtlijnen moeten komen voor wegbeheerders. Daarom dient het langzaam en snel verkeer te worden gescheiden. Ook de gevolgen van een botsing kunnen door maatregelen aan voertuig en weg aanzienlijk beperkt worden. Een ander

punt van aandacht is verbetering van gegevens ten behoeve van beleid en onderzoek op het gebied van verkeersveiligheid.

Deze gedachten zijn niet snel overgenomen en toegepast. Het aanwijzen van de weggebruiker als veroorzaker van ongevallen is gebleven, in ieder geval in de opvattingen van het publiek. Ook de overheid heeft steeds belangstelling gehouden voor maatregelen om het gedrag via educatie te verbeteren. De politie raakt op de achtergrond als het gaat om beleid, maar er wordt wel voldoende toezicht verwacht op het naleven van de verkeersregels. Verbeteringen aan de weg en het voertuig gaan in kleine stapjes en niet altijd met de nadrukkelijke bedoeling de veiligheid te verhogen.

Begin jaren zeventig worden enkele belangrijke maatregelen genomen: alcoholwet, snelheidslimieten, helmen voor motorrijders en bromfietzers, autogordels. Het blijken maatregelen die geleidelijk hun positieve effect op de verkeersveiligheid hebben. Vanaf deze periode krijgt het verkeersveiligheidsbeleid op nadrukkelijk verzoek van het Parlement een aparte plaats in de organisatie van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Als blijk daarvan verschijnt in 1975 het Beleidsplan voor de Verkeersveiligheid, in 1983 gevolgd door het Nationaal Plan voor de Verkeersveiligheid, met een deel II in 1985. Vanaf 1987 wordt iedere twee jaar een Meerjarenplan Verkeersveiligheid opgesteld.

In het plan 1975 komen de meeste gedachten uit de nota uit 1967 terug. Scheiding van langzaam en snelverkeer wordt uitgewerkt tot het indelen van gebieden en wegen met scheiding dan wel menging van verkeerssoorten afhankelijk van de bestemming. Het woonerf en de 30 km-zones worden bedacht. Lagere overheden worden met subsidieregelingen verlokkt fietspaden aan te leggen en stedelijke gebieden veilig (her) in te richten. De overheden komen daarmee tegemoet aan het toenemend verzet onder de bevolking tegen de overheersing van het dagelijks leven en de gevoelde bedreiging door de auto. Min of meer nieuw is de aandacht voor zwakkere verkeersdeelnemers, voor organisatie en werkwijze en het besef dat veiligheid en omvang van het verkeer nauw samenhangen.

De plannen van de jaren tachtig worden steeds praktischer. Er worden onderwerpen gekozen waarop winst gemaakt lijkt te kunnen worden en als taak wordt gesteld tussen 1985 en 2000 het jaarlijkse aantal verkeersslachtoffers met 25% te verminderen. Vijf onderwerpen worden gekozen als speerpunten van beleid: alcohol, gordels en helmen, snelheden, gevaarlijke situaties en ouderen en jongeren. De eerste drie zijn eigenlijk oude onderwerpen waarbij het gaat om het verbeteren van gedrag door een betere werking van bestaande maatregelen. De aanpak van gevaarlijke situaties is een korte termijn invulling van de aanpassing van de weg en borduurt voort op de handleiding, en daarop volgende subsidieregeling, 'Aanpak Verkeersongevallenconcentraties AVOC'. Aan een meer gedegen aanpak van het wegennet wordt doorgewerkt. Maar vanwege de zelfstandigheid van plaatselijke wegbeheerders gaat dat geleidelijk en buiten bereik van het landelijke veiligheidsbeleid. Het onderwerp ouderen en jongeren geeft uiting aan de zorg voor zwakkere en kwetsbare verkeersdeelnemers.

Een ander kenmerk van het beleid in deze periode is de wens om taken en verantwoordelijkheden over te dragen aan lagere overheden, particuliere instanties en burgers. Rond 1990 zijn er overal in het land Regionale Organen voor de Verkeersveiligheid, die werken met steun van de centrale overheid. Maar het inschakelen van particuliere instanties en burgers gaat minder vlot.

Ook in het nieuwste plan van 1991 is de praktische aanpak te vinden. Maar daarnaast blijkt er zorg te zijn dat er langs deze weg op den duur te weinig bereikt wordt: zouden meer dan 1000 doden per jaar de prijs moeten zijn die we voor ons wegverkeer te betalen hebben? Daarom wordt aangestuurd op meer betrokkenheid van anderen bij het probleem van de verkeersveiligheid. Daarom ook wordt een toekomst als doel gesteld waarin alles wat met wegverkeer te maken heeft is afgestemd op het voorkomen van ongevallen. Hoe dat moet worden ingevuld was nog vaag in het Meerjarenplan Verkeersveiligheid uit 1991. Gedacht wordt aan gedragsbeïnvloeding, beheersing van de omvang van het verkeer en ingrijpende aanpassingen van het wegennet. Hoe dat te verwezenlijken is nog onduidelijk. Dat is wel uiterst belangrijk want in het verleden heeft veiligheid nooit zoveel nadruk gekregen in verkeersplannen als volgens de beleidsnota's van de Regering wenselijk ware!

De ontwikkelingen van beleid hadden gevolgen voor het wetenschappelijk onderzoek. Met het praktischer worden van het beleid werd ook de behoefte aan onderzoek minder of in ieder geval anders. Er was minder behoefte aan uitgangspunten voor het beleid dan aan ondersteuning bij de keuze van onderwerpen en maatregelen. Nadat die keuze gemaakt was kon het onderzoek toetsen of de gewenste resultaten gehaald werden. Ook het onderzoek is dus praktischer en daarmee kleinschaliger geworden. Deze verandering wordt verder nog in de hand gewerkt doordat de geldmiddelen voor onderzoek schaarser zijn geworden en bovendien voor een deel van de centrale overheid naar lagere overheden zijn overgegaan. Ook de onderwerpen van onderzoek verschuiven. Onderzoek naar het ontwerp van botsveilige wegen en voertuigen is tegenwoordig bescheiden van omvang. Dat geldt ook voor onderzoek naar algemene kenmerken van het gedrag van weggebruikers. Hiervoor in de plaats wordt onderzocht of en hoe het gedrag door maatregelen verbeterd wordt. Dat onderzoekers daar meer belangstelling voor hebben dan vroeger is begrijpelijk. In een periode van 25 jaar is veel verbeterd aan de omstandigheden in het verkeer en is de kennis over gedragsbeïnvloeding bij onderzoekers en mensen uit de praktijk toegenomen. Onderzoek naar weg en voertuig heeft vanaf het begin bestaan uit technisch onderzoek naar onderdelen zoals wegdek en verlichting. Later is daarbij ook algemener onderzoek gekomen met gegevens over kenmerken van wegen en verkeer. Beleid dat zo op resultaat gericht is heeft ook behoefte aan goede gegevens en aan gebruiksmogelijkheden van die gegevens, bijvoorbeeld in de vorm van toekomstberekeningen. Het is waarschijnlijk dat de zorg voor de toekomst, die blijkt uit de breed onderschreven taakstelling '-25% in 2000, weer zal leiden tot meer behoefte aan resultaten van wetenschappelijk onderzoek.

2.4. Conclusies

De aanpak van de verkeersonveiligheid door de jaren heen lijkt een afspiegeling van de publieke opinie over de oorzaken van ongevallen (doorklinkend in de opvattingen van bestuurderen en politici) en de politieke accenten van dat moment. De grote lijnen van het beleid zijn als volgt te karakteriseren. Tot 1950 was sprake van een decentraal gevoerd beleid waarin veel van de politie werd verwacht. Vanaf 1950 vertaalt zich dit ook in wetgeving (bijvoorbeeld snelheidslimieten binnen de bebouwde kom). De stijging van het jaarlijks aantal verkeersdoden leidt tot meer aandacht bij de landelijke overheid. Eind van de jaren zestig komt de problematiek van het langzaam verkeer, de woongebieden, de subjectieve onveiligheid meer in het centrum van de belangstelling. Lokale overheden worden door de eigen bewoners aangesproken. De toename van de

onveiligheid leidt tot de vraag in het Parlement om een 'Verkeersveiligheidsdienst'. Eind jaren zeventig dringt het besef door dat 'de Minister van Verkeer en Waterstaat alleen niet het gedrag van 14 miljoen weggebruikers kan verbeteren'. Dit leidt tot meer decentrale activiteit. In de jaren tachtig valt de dereguleringsstroom op en een toenemende aandacht voor een praktische, effectieve (ook in relatie tot de kosten) aanpak. Verkeerseducatie krijgt in de plannen een meer prominente plaats. Een belangrijke impuls is de kwantitatieve taakstelling die in 1986 wordt geformuleerd. Ook andere actoren (andere overheden - Actie -25% -, particuliere organisaties, het bedrijfsleven) worden aangesproken. De negentiger jaren lijken gekenmerkt te worden door 'inherent veilig', inmiddels omgedoopt in 'duurzaam veilig'.

Verkeersonveiligheid kan niet gekarakteriseerd worden als een probleem dat door het publiek en door de politiek als zeer belangrijk wordt ervaren, zelfs niet in de jaren zeventig toen verkeersonveiligheid en -leefbaarheid een meer gepolitiseerd onderwerp was. Voor het publiek lijkt verkeersveiligheid een zaak voor de overheid, waarbij straffen en van de weg afhaken van kwaadwillende en onkundige weggebruikers bij het publiek op begrip kunnen rekenen.

De rol van de wetenschap is veranderd door de jaren heen. Was de rol in het begin nog het leveren van een begrippenkader, het aanreiken van concepties en het vervolgens analyseren van de aard en de omvang van de problematiek, tegenwoordig wordt naast het analytisch werk om de ontwikkelingen te begrijpen en zo mogelijk te verklaren veel meer (in opdracht) gevraagd de effecten van gevoerd beleid ('ex-post') te beschrijven en te verklaren.

De omvang van de verkeersonveiligheid nu ligt in dezelfde orde grootte als in het begin van de jaren vijftig. Dit betekent derhalve dat verkeersonveiligheid als volksgezondheidsprobleem, afgezien van de kostenontwikkeling, nu niet anders is dan toen. Ten opzichte van het begin van de jaren zeventig is wat dit betreft wel een aanzienlijke vooruitgang geboekt. De ontwikkeling van de verkeersonveiligheid hangt sterk samen met de mobiliteitsontwikkelingen. Het is echter niet zo dat de onveiligheid evenredig toeneemt met de omvang van de mobiliteit. Hierop wordt in het volgende hoofdstuk verder ingegaan. Nederland neemt internationaal gezien een gunstige positie in: de verkeersmortaliteit behoort in Nederland tot de laagste ter wereld.

Wel was en is sprake van een groot verschil in ongevalenkans tussen het snelverkeer en het langzaam verkeer. Dit verschil in kwetsbaarheid blijkt telkens weer een belangrijk aangrijpingspunt bij discussies in de politiek en bij de bevolking.

Het is niet goed mogelijk, noch in Nederland noch in enig buitenland, de ontwikkeling van de verkeersonveiligheid op een sluitende wijze te verklaren. De stellige indruk bestaat dat verbeteringen aan wegen en voertuigen een geleidelijke, maar wel belangrijke bijdrage hebben geleverd. Maar de geleidelijkheid gecombineerd met de gelijktijdigheid van verbeteringen maakt het vaststellen van de effecten - afgemeten aan wetenschappelijke maatstaven - moeilijk en veelal onmogelijk. Effecten van educatie blijken zo mogelijk nog moeilijker te traceren. In de volgende hoofdstukken zal hierop nader worden ingegaan.

Literatuur

- Brühning, E. & Fintel, K. von (1988). Entwicklung der Verkehrssicherheit auf Europäischen Autobahnen. Strasse und Autobahn Heft 1/1988.
- Harris, S. (1989). Verkeersgewonden geteld en gemeten. R-89-13. SWOV, Leidschendam.
- McKinsey (1991). Veiligheid en politie; Een beheersbare zaak. McKinsey & Company.
- SWOV (1967). Bijdragen voor de Nota Verkeersveiligheid, Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.

3. Taakstellend verkeersveiligheidsbeleid

3.1. Mobiliteit en veiligheid

In het midden van de jaren zeventig kwam aan de voortdurende stijging van het aantal verkeersslachtoffers een einde. De verleiding was groot, en velen bezweken daar ook voor, deze gunstige verandering toe te schrijven aan (eigen) succesvol beleid, dan wel aan het onderzoek dat daaraan ten grondslag lag. Toch bleek het niet goed mogelijk een bevredigende verklaring te geven waarin aangegeven werd wat er dan in het beleid gewijzigd was, zodat het nu ineens wel succes had en daarvoor niet.

Het duurde tot het begin van de jaren tachtig voordat men zich realiseerde dat het aantal verkeersslachtoffers een produkt is van het verkeersvolume en de kans slachtoffer te worden gegeven een bepaald volume. Ook dit is natuurlijk een sterke vereenvoudiging van de werkelijkheid. Immers: verplaatsingen leiden tot verkeersstromen, hieruit ontstaan ontmoetingen tussen twee of meer voertuigen, sommige ontmoetingen leiden tot ongevallen, afhankelijk van de massa, snelheid, richting en type van de betrokken voertuigen vallen er slachtoffers, en sommige slachtoffers overlijden als gevolg van de opgelopen letsels. De gedachte dat verkeersslachtoffers het resultaat zijn van een keten van gebeurtenissen vond toen ingang: het SWOV-fasemodel kwam tot ontwikkeling (Asmussen & Kranenburg, 1985).

Maar wanneer hier even van af gezien wordt, en dit systeem samengevat wordt in de mathematische vergelijking $D = V * R$ (doden is verkeersvolume maal risico), dan blijkt dat twee regelmatige continue ontwikkelingen, volume en risico, verantwoordelijk zijn voor de ontwikkeling in het aantal verkeersdoden. Een nadere beschouwing van de relatie tussen mobiliteit en verkeersveiligheid kan dan ook niets anders zijn dan een beschouwing over de ontwikkelingen in mobiliteit, risico en verkeersonveiligheid.

In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op enkele achtergronden in de ontwikkelingen in de mobiliteit en op de ontwikkelingen in het risico gedurende de afgelopen jaren. Vervolgens wordt nagegaan of dergelijke ontwikkelingen in macro- of mesomodellen geanalyseerd en op een bevredigende wijze verklaard kunnen worden. Daarna wordt bekeken wat de confrontatie van voorspellingen uit dergelijke benaderingen met de door de Regering geformuleerde taakstellingen voor het aantal verkeersdoden en -gewonden in 2000 en 2010 oplevert.

Achtergronden van de mobiliteit

Het woord 'mobiliteit' wordt op vele manieren gebruikt, en afhankelijk van de situatie waarin het gebruikt wordt kan het ook verschillende begrippen aanduiden. Een eerste onderscheid ligt in het verschil tussen het individu en de groep, het collectief. In verkeers- en vervoersbeleid wordt in het algemeen gesproken over collectieve mobiliteit en wanneer daar geen nadere specificatie bij gegeven wordt dan wordt bedoeld op de gehele Nederlandse bevolking. In meer technische zin gaat het dan over het aantal personenkilometers dat door de gehele Nederlandse bevolking in een bepaalde periode wordt afgelegd.

Maar het woord 'mobiliteit' wordt ook vaak betrokken op individuen, of op groepen uit de Nederlandse bevolking. Dan heeft het begrip vaak niet zozeer een kwantitatieve vertaling (aantal personenkilometers), maar meer een kwalitatieve lading. Het gaat er dan meer om hoe mobiel iemand is. Daarbij hoeft het niet alleen te gaan om daadwerkelijk gerealiseerde verplaatsingen, maar kan het ook gaan om de potentiële mogelijkheden van iemand om zich te verplaatsen. De vraag is dan bijvoorbeeld te stellen: "Hoe is de mobiliteit van ouderen?"

De mobiliteit van de bevolking is geen zelfstandig fenomeen, mobiliteit ontstaat doordat iemand zodanig graag ergens anders wil zijn dat hij/zij het offer (in tijd, geld, enz.) van een verplaatsing daarheen wil brengen. De grootte van dat offer hangt onder meer af van de vraag hoe en waar de activiteiten plaatsvinden, wat de transportfaciliteiten zijn, hoe duur deze zijn, enz. De waardering van dat offer hangt of van persoonlijke omstandigheden zoals gezinssituatie, inkomen enz. Deze achtergronden hebben niet alleen invloed op de omvang van de mobiliteit, maar ook op de wijze waarop deze gerealiseerd wordt. Daarbij kan gedacht worden aan keuze van vervoermiddel, tijdstip, route (en uiteindelijk het gedrag in het verkeer).

Wanneer de ontwikkelingen in de tijd bekeken worden en betrokken op het individu dan kan er sprake zijn van twee soorten veranderingen. De feitelijke omstandigheden kunnen veranderen, maar ook de waardering daarvan. Onder veranderingen van de omstandigheden kan het hele scala van factoren van persoonlijke omstandigheden vallen (ouder worden, hoger of lager inkomen, enz.) en van veranderingen in en aan de infrastructuur (nieuwe verbindingen, prijsveranderingen, enz.). Veranderingen in de waardering komen tot uiting doordat men sterker of minder sterk op prijsveranderingen reageert, 'gemakkelijker' naar een andere stad reist voor bijvoorbeeld een tentoonstelling, eerder voor de fiets kiest vanwege een groeiend besef van milieu of persoonlijke gezondheid.

Wanneer deze veranderingen betrokken worden op de Nederlandse bevolking als geheel dan ziet men dergelijke veranderingen ook in de statistieken terug: enerzijds veranderen sommige groepen in omvang, anderzijds verandert de mobiliteit van sommige groepen. Deze effecten worden uiteraard alleen zichtbaar wanneer dergelijke groepen ook in de statistieken onderscheiden worden. Op dit gebied zijn nog wel een aantal verbeteringen en nadere afstemmingen mogelijk. Zo ontbreekt bijvoorbeeld informatie over de mobiliteit naar wegtypen of naar bepaalde leeftijdsgroepen.

Veranderingen in de mobiliteit de laatste jaren

De mobiliteitsgroei is betrekkelijk geleidelijk, zij het dat er tussen de verschillende jaren aanzienlijke verschillen optreden, zoals blijkt uit de resultaten van het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) van het CBS. Zijn er in het midden van de jaren tachtig relatief grote stijgingen geweest, de laatste jaren lijkt deze weer tot stilstand te zijn gekomen. In de periode 1985/1990 is de totale mobiliteit met gemiddeld 3% per jaar gestegen. Dit cijfer is echter niet constant geweest over de hele periode: in 1988 is de groei groter geweest, in het jaar daarop is deze achtergebleven bij het gemiddelde.

Deze toename van het aantal personenkilometers geldt niet voor de hoeveelheid in het verkeer doorgebrachte tijd. De aan woon-werk-verkeer bestede tijd is zowel per werkende als gemiddeld over de gehele bevolking tussen 1975 en

1985 iets afgenomen (per werkende van 3,9 naar 3,7 uur per week (Knulst & Van Beek, 1990). Het verschil is overigens niet significant. Een aantal exercities met de door INRO-TNO ontwikkelde mobiliteitsverkenner (Korver & Verroen, 1991) heeft inzicht gegeven in de belangrijkste oorzaken van deze stijging. De belangrijkste factoren, die in beschouwing genomen zijn, betreffen: demografie, autobezit, werkgelegenheid, het nationaal inkomen en het persoonlijk inkomen, en de kosten van het openbaar vervoer (tarieven) en de particuliere auto (de variabele kosten). Van deze factoren zijn de veranderingen in de samenstelling van de bevolking en het persoonlijk inkomen in relatie tot de kosten van transport samen verantwoordelijk voor twee-derde van de opgetreden stijging. Deze twee factoren zijn echter niet alleen verantwoordelijk voor de stijging in de mobiliteit, ze hebben ook een verschuiving tussen de verschillende vervoerswijzen veroorzaakt. Door deze veranderingen is vooral het aantal kilometers als autobestuurder toegenomen, ten koste van kilometers die anders in het streekvervoer of op de fiets zouden zijn afgelegd.

Daarnaast ligt er een oorzaak in de veranderende gezinsomstandigheden. Het Sociaal en Cultureel Planbureau (Knulst & Van Beek, 1990) constateert dat er door de groei van het aantal éénpersoonshuishoudens en het aantal tweeverdieners steeds meer mensen zijn die betaalde arbeid buitenshuis en onbetaalde arbeid binnenshuis combineren. Deze combinatie gaat gepaard met een groter aantal verplaatsingen. Deze verplaatsingen zijn relatief vaak interlokaal en relatief vaak per auto. De verwachting van het SCP is dat deze ontwikkeling in gezinsomstandigheden nog enige tijd zal doorzetten.

Het is een bekend gegeven dat economische groei ook tot groei van vrachtvervoer leidt. Vooral op de weg heeft het vrachtvervoer een groeiend aandeel in het aantal voertuigkilometers. Op basis van het aantal voertuigen en het gemiddelde aantal afgelegde kilometers per jaar per voertuig (CBS, 1992) kan worden berekend dat in 1990 het totale aantal afgelegde vrachtautokilometers met ca. 53% is gestegen ten opzichte van 1985, terwijl het aantal personenautokilometers in die periode met 19% gestegen is. Overigens is die groei de laatste jaren uitsluitend tot stand gekomen door een groei in het voertuigpark, terwijl de afgelegde afstand per voertuig licht gedaald is.

De omvang van het gebruik van de fiets geeft een weinig stabiel beeld te zien. Over de gehele periode is het gebruik van de fiets gestegen, maar noch deze stijging, noch de grote schommelingen daarin kunnen goed verklaard worden. Er bestaat bijvoorbeeld behoefte aan meer kwantitatieve kennis over de relatie tussen weersomstandigheden en het gebruik van de fiets, en de daarmee gepaard gaande substitutie-effecten. Een relatief belangrijke invloed in de beschouwde periode op de verhouding tussen auto en fiets hadden de (variabele) autokosten. De werkelijke kosten daalden in de beschouwde periode met 25% (de grootste procentuele verandering onder de invoervariabelen in de TNO-mobiliteitsverkenner. Ook dit leidde tot een stijging van het aantal kilometers als autobestuurder. Hoewel de deskundigen het (nog) niet eens zijn over de toe te passen elasticiteiten en kruiselasticiteiten (de gevoeligheid van het aantal auto-, resp. treinkilometers voor de variabele autokosten) lijken de resultaten aan te geven dat de autobestuurder in elk geval gevoelig is voor een daling van de kosten. Dit betekent overigens niet dat de autobestuurder ook even gevoelig is voor een stijging van de kosten.

De groeicijfers voor het aantal autokilometers zijn veel lager dan de door het CBS gegeven cijfers voor de intensiteiten op de wegen (CBS, 1991). Met

name op autosnelwegen worden veel grotere stijgingen van de intensiteit geconstateerd. De gemiddelde intensiteit op autosnelwegen was in 1990 ruim 35% hoger dan in 1985, terwijl het aantal autokilometers 19% steeg (dit aantal is per definitie gelijk aan het totale aantal door autobestuurders afgelegde kilometers). Wanneer over alle personen gemiddeld wordt dan blijkt dat per persoon de als autobestuurder afgelegde afstand maar met 16% gestegen is. Hieruit kan afgeleid worden dat het aantal autokilometers door een relatief kleinere groep personen wordt gerealiseerd. Deze personen leggen dus grotere afstanden af, de gemiddelde verplaatsingsafstand stijgt, zodat de kans dat een gedeelte van de verplaatsing op een autosnelweg wordt afgelegd stijgt. Daarnaast is ook de lengte van het snelwegennet ruim 5% toegenomen, wat ook de kans vergroot dat een gedeelte van de verplaatsingen op autosnelwegen gerealiseerd wordt.

De intensiteit op andere belangrijke rijkswegen (buiten de bebouwde kom) is in de periode tussen 1985 en 1990 met 33% gestegen. Dit zijn wegen waarvoor meestal geen autosnelweg als alternatief aanwezig is. Op secundaire en tertiaire wegen buiten de bebouwde kom zijn de intensiteiten met maar 19%, resp. 15% gestegen tussen 1985 en 1990. Voor de gevolgen voor de verkeersveiligheid is dat een belangrijk gegeven. Hierop wordt in Hoofdstuk 5: Infrastructuur teruggekomen.

Mobiliteitsontwikkelingen in de toekomst

Als er niets zou gebeuren dan zou het autogebruik in 2010 in ons land naar schatting 70% hoger zijn dan in 1985. In het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990) heeft de Regering uitgesproken te willen streven naar een beperking van die groei en 35% groei acceptabel te vinden. De groei van de mobiliteit en de wijze waarop deze zich manifesteert is van groot belang voor de ontwikkeling van de verkeersveiligheid, zoals is aangegeven. Met de mobiliteitsgroei van de afgelopen jaren van gemiddeld 3% per jaar is inmiddels ongeveer één-derde deel van de voorziene groei van 35% tot 2010 al verbruikt.

Het Rijksbeleid, dat inmiddels overgenomen en vertaald is door verschillende vervoerregio's, is in zijn algemeenheid te karakteriseren als een ontmoediging van (bepaalde segmenten uit) de automobilititeit. De beweegredenen zijn in de verschillende overheidsuitingen over dit onderwerp terug te vinden. De ontmoediging van autokilometers vindt plaats met maatregelen die de noodzaak tot (auto)verplaatsingen doen verminderen en zijn bovendien gericht op het meer gebruik van andere vervoerswijzen (openbaar vervoer en fiets).

Hoe dit doeltreffend zou kunnen gebeuren komt hier niet aan de orde; daarvoor wordt verwezen naar nota's over ruimtelijke ordening (VINEX), over verkeer en vervoer (SVV) en over milieu (NMP+). Maar wel is van belang zich te realiseren dat het instrumentarium van invloed kan zijn op de omvang en de aard van de verkeersonveiligheid. Het prijsbeleid is bijvoorbeeld één van de maatregelen die nadrukkelijk in het SVV genoemd worden om de beperking van de groei tot 35% te bewerkstelligen. Wanneer dat beleid gekoppeld wordt aan de infrastructuur (tol, rekening rijden) is de kans reëel dat dit een verschuiving teweegbrengt naar wegtypen die minder veilig zijn. Een prijsbeleid dat niet aan de infrastructuur gekoppeld is (benzineaccijns bijvoorbeeld) kent dit nadeel niet.

Dat inderdaad de mogelijkheid reëel aanwezig is dat het beleid zodanig uitwerkt dat het verkeer vooral op de (veilige) autosnelwegen succesvol beperkt wordt, terwijl het zgn. 'onderliggende' wegennet relatief veel meer verkeer krijgt, blijkt bijvoorbeeld uit de regionale vertaling die de provincie Zuid-Holland van het Structuurschema Verkeer en Vervoer gemaakt heeft in het Mobiliteitsplan Zuidvleugel Randstad (Provincie Zuid-Holland, 1992). In dit (ontwerp)plan zijn prognoses voor de vervoersprestaties gemaakt die (op het niveau van de Zuidvleugel van de Randstad) sporen met de berekeningen die in het kader van het SVV gemaakt zijn. Bij ongewijzigd beleid zou de vervoersprestatie op het hoofdwegennet in Zuid-Holland stijgen met 85% en op het 'niet-hoofdwegennet' met 88%. Maar bij het zgn. maximum scenario (sterke uitbreiding openbaar vervoer, autogebruik 80% reëel duurder, maximum snelheid 90 km/uur, verdrievoudiging parkeertarieven) zijn deze percentages 21%, resp. 48%. Men komt in dit plan tot de conclusie dat, met de gedane aannamen over het risico (die het midden houdt tussen optimistische schattingen - trendmatig dalend - en pessimistische schattingen - gelijk aan die over 1986), de doelen uit het SVV zeker niet gehaald zullen worden. Het totale aantal ernstig gewonde slachtoffers (doden en gewonden) zou zelfs in het geheel niet dalen, zelfs niet in de variant die de vervoersprestatie het meest beperkt. De aannamen over het risico blijken neer te komen op een verwachte daling tussen 1986 en 2010 voor doden tot 55%, en voor doden en ziekenhuisgewonden op het hoofdwegennet tot 67% en op het niet-hoofdwegennet tot 72%.

Met dit voorbeeld is de verwevenheid geïllustreerd tussen mobiliteit en verkeersveiligheid, niet alleen op doelstellingsniveau, maar ook ten aanzien van de maatregelen om de doelen te bereiken.

De verkeersveiligheid en het risico

Risico wordt hier gebruikt als term voor de verhouding tussen het aantal slachtoffers en het aantal personenkilometers. Het verkeersrisico kan voor de totale mobiliteit in geheel Nederland worden vastgesteld, maar ook voor segmenten: fietsers, ouderen, autosnelwegen etc. De verkeersonveiligheid wordt uitgedrukt in het aantal slachtoffers (het aantal doden en gewonden). Hier wordt ingegaan op de ontwikkelingen van het risico in de afgelopen jaren voor een aantal groepen.

Bij deze cijfers is geen rekening gehouden met de geconstateerde onvolkomenheden in de registratie van ongevallen. Dit betekent dat de risico's van in het bijzonder fietsen en lopen onderschat worden door met de gegevens uit de officiële statistieken te werken. Ook zal voor alle vervoerswijzen gelden dat de risico's in werkelijkheid minder gunstig zijn dan hier berekend is.

Een eerste mogelijk gebruik van risicocijfers is bij de keuze van wijze van transport. Bijvoorbeeld. Reizen in het openbaar vervoer is relatief uiterst veilig. Er vallen slechts enkele doden per jaar en er worden vele miljarden kilometers per jaar door het openbaar vervoer afgelegd. Dat geldt uiteraard pas wanneer men eenmaal in het openbaar vervoer plaats genomen heeft. Immers, de vervoermiddelen die veel gebruikt worden als voor- en natransport (fiets en lopen) zijn veel risicovoller, gemiddeld 22, resp. 43 doden per miljard afgelegde kilometers. Gemiddeld is het risico kleiner dan 9 (d.w.z. er vallen minder dan 9 doden per miljard afgelegde kilometers). Over motor, scooter en bromfiets merken we hier alleen op dat deze vervoermiddelen een risicogetal van ca. 75 vertonen. Het probleem hierbij is dat algemene (gemiddelde) risicocijfers

niet goed bruikbaar zijn bij het maken van dit soort vergelijkingen, omdat niet uitgesloten is dat dergelijke gemiddelden de werkelijkheid niet goed (genoeg) beschrijven. Daarvoor is dan meer specifieke informatie gewenst, die helaas nauwelijks voorhanden is. Daar waar het argument verkeersveiligheid een wezenlijker rol bij besluitvorming over mobiliteitsbeleid in het algemeen moet spelen is het beschikbaar krijgen van in dit verband relevante informatie cruciaal. Verder is nog de vraag wie dit soort afwegingen tussen een rit per auto dan wel een rit op de fiets maakt: het collectief of het individu. De afweging tussen auto en fiets kan als een prisoner's dilemma gezien worden: kiest ieder individu uitsluitend voor het eigen voordeel dan kan de totale uitkomst slechter zijn dan in het geval niet ieder individu voor de eigen beste oplossing kiest.

Ook bij de verkeersveiligheidsconsequenties van de routekeuze zijn risicocijfers te gebruiken. Hiervoor is al genoemd dat autosnelwegen veel veiliger zijn dan andere wegen. De variatie in risico is tussen wegtypen nog veel groter dan tussen de belangrijke vervoerswijzen, of tussen de leeftijdsgroepen. Op wegen voor alle verkeer buiten de bebouwde kom is het aantal doden per motorvoertuigkilometer meer dan 10 maal zo hoog als op autosnelwegen. Een deel van de daling voor het autoverkeer zal dan ook verklaard kunnen worden doordat een groeiend deel van het autoverkeer zich op de autosnelweg afwikkelt. In Hoofdstuk 5: Infrastructuur wordt hierop verder ingegaan.

De ontwikkeling van het risico in de tijd

Het overlijdensrisico in het verkeer (aantal doden per afgelegde kilometer) daalt al vele jaren. Bezien over de laatste veertig jaar is deze daling gemiddeld 6 tot 7% per jaar. Het risico is in de laatste vijf jaar met een kleine 4% per jaar gedaald. Dit betekent dus dat de risicodaling nu lager is dan de risicodaling een aantal jaren geleden. Hieraan is de conclusie te verbinden dat er zowel meer als meer effectieve inspanningen moeten worden geleverd, als er van mag worden uitgegaan dat er geen rechtvaardigingen zijn dat het bevorderen van de verkeersveiligheid de laatste jaren minder prioriteit verdient.

Maar behalve dat de risicodaling wat is afgevlakt, blijkt verder dat risicodaling voor verschillende wijzen van verkeersdeelname en verschillende leeftijdsgroepen niet hetzelfde is en dat als gevolg hiervan risicoverschillen toenemen (gegevens over de periode 1985 t/m 1990). Voor auto-inzittenden was de daling circa 6%, voor fietsers nog geen 3%. Er is een scheiding te constateren tussen de leeftijdsgroepen boven en onder de 40 jaar. Daarboven liggen de dalingen boven de 4%, alleen bij de 65-plussers beperkt zich dat tot 3%. Voor de groepen onder de 40 jaar liggen de percentages op 2 of 3, terwijl onder de 20 jaar er in het geheel geen daling was. Verder valt op dat er onder autobestuurders nogal wat verschillen in ontwikkeling tussen de leeftijdsgroepen zijn. De beschouwde reeks is echter te kort om voor deze groepen te kunnen aangeven of deze verschillen significant zijn.

Het risico uitgedrukt in ziekenhuisgewonden per miljard personenkilometers is in deze periode vrijwel constant gebleven. Voor de belangrijkste groepen zijn de gemiddelde veranderingen per jaar kleiner dan 1%. Alleen voor de autobestuurders en -inzittenden is een daling van een kleine 2%, resp. 3% geconstateerd.

De vraag dringt zich op waar deze verschillen in ontwikkeling tussen het risico te overlijden als gevolg van een verkeersongeval en het risico gewond te

raken op terug te voeren zijn. Wanneer we nu kijken naar de ontwikkeling van het aantal ongevallen, waarbij slachtoffers vallen, dan blijkt dat ook hier weinig ontwikkeling in te zien is. Ter vergelijking, tussen 1990 en 1986 is het aantal ongevallen met ca. 2% afgenomen, het aantal gewonden met ca. 1% en het aantal doden met ca. 3%.

Als mag worden aangenomen dat veranderingen in de ongevallenregistratie hiervoor geen verklaring vormen, dan betekent dit dat het aantal gewonden per ongeval is gestegen, terwijl het aantal doden per gewonde gedaald is. Wanneer men deze twee gegevens direct aan elkaar koppelt, wat natuurlijk niet juist hoeft te zijn, dan zou men kunnen concluderen dat de bezettingsgraad van de voertuigen stijgt (meer gewonden per ongeval), maar dat de overlevingskansen stijgen. Of deze stijgende overlevingskansen vooral te maken heeft met een betere beveiliging in auto's, of een verbeterende hulp na het ongeval, of met een betere gemiddelde fysieke gesteldheid van de betrokkenen (bijv. door de zich wijzigende leeftijdverdeling van de betrokkenen) zou nader onderzocht moeten worden.

De ontwikkeling van het risico over verschillende categorieën wegen is vanwege het ontbreken van gegevens niet bekend. Er is wel een indicatie voor autosnelwegen te geven. Over een lange periode (1978 - 1990) is het risico van net boven de 5 doden per miljard autokilometer gedaald tot rond de 3, een trend van ca. 4% per jaar. Echter na een zeer lage waarde in 1988 (toen de groei van de autokilometers het grootst was) van 2,3 is het risico in 1989 en 1990 weer opgelopen tot 3,3; hetzelfde niveau als in 1987. De positieve ontwikkeling in het risico met betrekking tot dodelijke slachtoffers wordt dus vooral veroorzaakt doordat een groeiend gedeelte van het verkeer op (relatief!) veilige wegen afgewikkeld wordt.

3.2. Modelmatige beschrijving

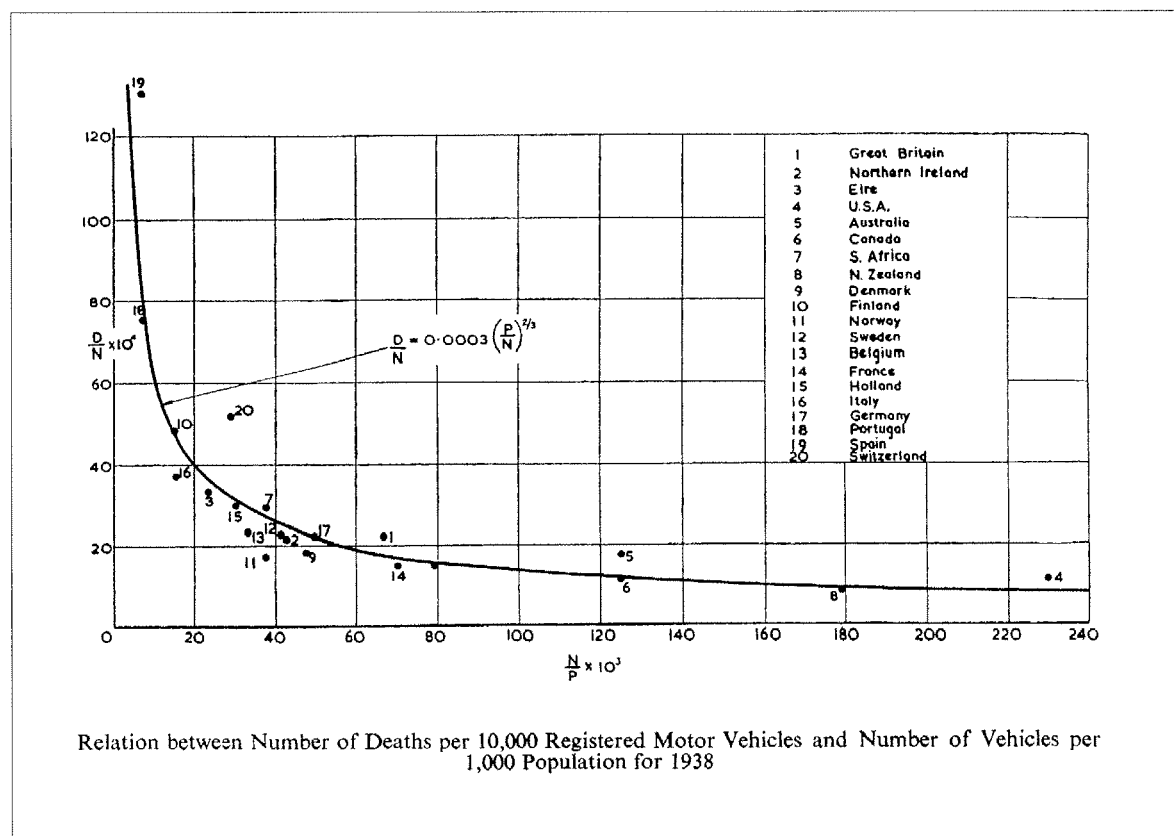
De Nederlandse Regering tracht een trendbreuk te realiseren, waarbij nieuwe richtingen gezocht worden op het gebied van de mobiliteit (SVV-II), gedrag (bewustwording) en ontwerp (duurzaam veilig) van het transportsysteem. De kansen voor een nieuwe koers kunnen afgetast worden door gebruik te maken van scenario's. Zulke scenario's moeten de verkeersveiligheidseffecten schatten uitgaande van verwachte of mogelijke veranderingen op het gebied van mobiliteit, infrastructuur, voertuigen, verkeersgedrag etc. Om dergelijke schattingen te kunnen maken moet men beschikken over een grondige kennis van het huidige systeem en de relaties tussen de verschillende systeemcomponenten, vastgelegd in verkeersveiligheidsmodellen.

De verschillende typen verkeersveiligheidsmodellen worden verdeeld in drie groepen: macro-, meso- en micromodellen. Macromodellen beschrijven de ontwikkeling van de verkeersveiligheid uitsluitend op een geaggregeerd niveau, gewoonlijk met behulp van totaalcijfers per land. Daarbij wordt de ontwikkeling op zich beschouwd en er wordt geen gebruik gemaakt van verklarende factoren. De mesomodellen trachten, nog steeds op geaggregeerd niveau, verklarende factoren in te bouwen. Micromodellen proberen meer factoren van de onveiligheid tegelijkertijd te beschouwen en te verklaren. Micromodellen zijn het soort modellen dat gedetailleerde verbanden beschrijft tussen onveiligheid en een bepaald aspect van het vervoerssysteem. Over de jaren heen zijn redelijk nauwkeurige modellen ontwikkeld die ongevallenratio's koppelen aan voertuigkilometers op bepaalde delen van het netwerk,

ongevallenratio's naar verschillende type weggebruiker, ongevalratio's naar verschillende weersomstandigheden (nat of droog), of naar tijd van de dag. De resultaten van deze modellen vormen de bouwstenen voor de meso- en macromodellen. Als zodanig komen ze hier niet aan de orde.

Macromodellen

Aan het eind van de jaren veertig publiceerde Smeed (Smeed, 1949) voor het eerst een formule voor waarmee het aantal verkeersdoden in een land (D) in verband gebracht werd met het aantal motorvoertuigen (N) en de bevolking (population P) (Afbeelding 1). Smeed verkreeg met log-lineaire regressie een redelijk passende vergelijking voor een groot aantal landen en voor een groot aantal jaren. Het voordeel van Smeed's vergelijking was de eenvoud en de robuustheid ervan. Het paste redelijk goed over een tijdvak van meer dan dertig jaar. De vergelijking werd breed toegepast voor internationale vergelijkingen. Men moet zich echter realiseren dat er ook grote marges met verschillen waren met de beschikbare gegevens. Het model verschaftte ook geen verklaringen voor de vraag waarom de gegevens zich op een dergelijke wijze zouden gedragen, en gaf niet aan welke verbanden er zouden bestaan tussen veiligheid en verschillende vervoerskenmerken. Er werd ook aangetoond dat het model niet goed kon omgaan met korte-termijnafwijkingen, zoals de energiecrisis van 1973. Maar het model van Smeed was ook niet in staat een daling van het aantal verkeersdoden te verklaren: immers als P en N stijgen, moet volgens Smeeds model ook D stijgen. Overigens in het algemeen zullen modellen relaties uit het verleden doortrekken en zullen niet in staat zijn plotselinge, onverwachte veranderingen op een correcte wijze te verdisconteren.



In de jaren tachtig kwam er een nieuwe serie macromodellen naar voren die een extra verklarend verband introduceerden. Tot de belangrijkste pleitbezorger van macromodellen horen Oppe (1991a en b) en Koornstra (1991). De ontwikkeling in de tijd van het aantal verkeersdoden (of -gewonden) wordt beschreven als het produkt van het risico per reiseenheid (R) maal de expositie (E). De ontwikkeling van deze twee grootheden wordt nu met elkaar in verband gebracht. Er is veel bekend over het lange-termijngedrag van het risico, dat zich in het algemeen gedraagt volgens een exponentieel dalende lijn. De hoeveelheid afgelegde kilometers volgt gewoonlijk een S-vormige (logistische) groeikromme. Er is aangetoond dat onder dergelijke voorwaarden het onveiligheidspeil, uitgedrukt in het aantal verkeersdoden (of -gewonden), een bepaalde piek zal bereiken, waarna het asymptotisch tot een zeker peil zal dalen.

Het model introduceert tijd als een extra variabele. Hierdoor wordt een zekere tijdvertraging ingebouwd, waarmee het vervoerssysteem reageert op bepaalde onbevredigende veiligheidsontwikkelingen. Het model gebruikt een systeem met gesloten terugkoppelingen als verklaring voor de gevonden verbanden. Koornstra legt de nadruk op de analogie met groei en adaptatie zoals die in biologische systemen gevonden kunnen worden. Hij beschrijft het vervoerssysteem als een evolutionair systeem dat, wanneer het zich ontwikkelt, negatieve bijeffecten vertoont, zoals ongevallen en verkeersdoden. Terwijl het groeit, leert het systeem tegenmaatregelen te nemen tegen deze bijeffecten en hoe meer het systeem groeit, hoe succesvoller het daarin wordt. Koornstra laat zien dat verschillende landen daarin een verschillend peil van effectiviteit bereiken, en ook onderling verschillen in de wijze waarop de verbeteringen worden aangebracht wat betreft de snelheid waarmee deze aangebracht worden en het peil dat men op dit moment bereikt heeft.

Er kan nog niet aangetoond worden dat de snelheid waarmee de verbeteringen in de onderscheiden landen bereikt worden een relatie hebben met bepaalde richtingen in het beleid. De verbeteringen worden bereikt door een zeer breed samengesteld complex van verschillende maatregelen in de regel op bijna alle gebieden van de verkeersveiligheid (zie bijvoorbeeld Brühning e.a., 1986).

De daling van de risicoreductie door de jaren heen komt niet als vanzelf tot stand en er mag dus niet verwacht worden dat dalingen in de toekomst als vanzelf plaatsvinden. Deze modellen hebben geen 'fatalistische' eigenschappen, dat wil zeggen dat de situatie zal verbeteren ongeacht welke maatregelen er worden genomen. Het is zeer helder aangetoond dat verschillende landen met een verschillend samenstel van verkeersveiligheidsmaatregelen en een verschillend vervoerssysteem een zeer verschillend verkeersveiligheidspeil hebben bereikt. Relatief 'veilige' systemen zijn op dit moment te vinden in landen als Nederland, Engeland, Zweden en Noorwegen en relatief 'onveilige' systemen in landen zoals de Zuid Europese landen, maar ook in België en Frankrijk. Op dit moment is het nog onbekend hoe geldig dergelijke modellen op de lange termijn zijn.

Mesomodellen

Een tweede soort modellen die breed gebruikt worden als verklarende modellen, en in mindere mate voor voorspellingen, zijn de zogenoemde 'mesomodellen'. Dit zijn in het algemeen multivariate-regressiemodellen en zij koppelen het aantal doden of gewonden als afhankelijk kenmerk aan een aantal onafhanke-

lijke kenmerken. Een breed opgezet overzicht is opgesteld door Hakim e.a. (1991) dat is opgenomen in een speciaal nummer van *Accident Analysis en Prevention* over 'Theoretical models for traffic safety' (AAP, 1991).

De afhankelijke kenmerken in deze modellen bestaan meestal uit het aantal doden of gewonden in een land, een staat of andere geografisch-juridische eenheid, of worden uitgedrukt in een ratio. De onafhankelijke kenmerken beschrijven een breed gebied van activiteiten en gedragingen en omvatten in het algemeen een maat voor de hoeveelheid verkeer, een maat voor de rijnsnelheden en één of meer demografische kenmerken die leeftijdsgroepen onderscheiden. In sommige gevallen worden extra typen kenmerken toegevoegd, zoals sociale kenmerken die te maken hebben met de misdaadquote en zelfmoord, of economische kenmerken met betrekking tot inkomen, werkloosheid en bruto nationaal inkomen.

Sommige modellen zijn in de vorm van een tijdreeksmodel en sommige vergelijken verschillende groepen in een bepaalde tijdperiode. Met zulke modellen kunnen bepaalde verbanden vastgesteld worden waardoor de consequenties van veranderingen in een onafhankelijk kenmerk op een afhankelijk kenmerk kunnen worden nagegaan.

Nogmaals, men moet zich realiseren dat op dit moment met al deze modellen nog meer verborgen is gebleven dan dat er aan kennis beschikbaar gekomen is. De onafhankelijke kenmerken in de verschillende modellen zijn niet dezelfde, en verschillen sterk van aard. De kenmerken die het meest vaak voorkomen in de modellen zijn:

- een maat voor de hoeveelheid verkeer (zoals voertuigkilometers);
- een maat voor de leeftijdverdeling van de bestuurders (in de meeste gevallen het percentage jonge bestuurders);
- een maat voor de toestand van 's lands economie (zoals het peil van de werkloosheid of het bruto nationaal produkt).

In sommige modellen zijn bepaalde maatregelen of acties (zoals wetgeving met betrekking tot veiligheidsgordels of snelheidslimieten) opgenomen als zgn. dummyvariabelen. Het is ook zeer duidelijk dat, met ons beperkte begrip van de betreffende gebeurtenissen, een groot aantal andere kenmerken op elkaar zullen inwerken, en dat sommige kenmerken die hier ook op ingrijpen nog onbekend zijn gebleven.

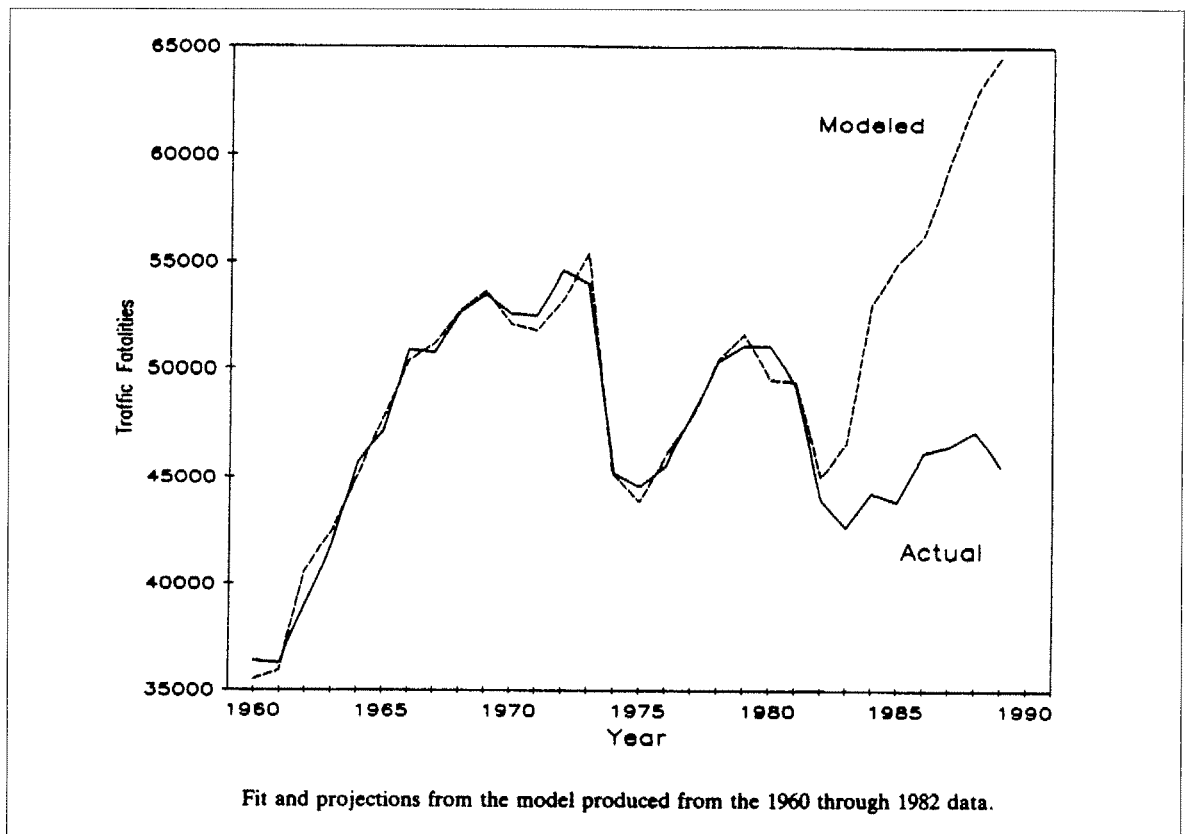
Om deze redenen zijn voorspellingen op basis van deze modellen vrijwel onmogelijk, en zijn modellen zeker niet overdraagbaar van het ene land naar het andere zonder validering en calibratie. Oppe merkt in zijn hiervoor al geciteerde artikel tot slot op dat het nog steeds bewezen zal moeten worden dat het in het verleden gevoerde beleid, mathematisch beschreven in de verschillende modellen, ook in de toekomst zal bestaan, gezien de ernstige problemen waar de maatschappij voor staat. Het feit dat de overheid op dit moment dan ook juist een trendbreuk tracht te realiseren is veelzeggend.

Als een aanwijzing voor voorzichtigheid zal de zaak van het veel geciteerde Partyka-model kort beschreven worden. Susan Partyka presenteerde een kleine tien jaar geleden (Partyka, 1984) een lineair regressiemodel op een tijdreeks van 22 jaar, waarmee het aantal verkeersdoden in de Verenigde Staten gerelateerd werd aan het aantal werklozen, het aantal werkenden, en de overige bevolking. Met een dummyvariabele voor het jaar 1974 (oliecrisis en invoering

van de maximum snelheid in de USA) werd een correlatiecoëfficiënt van 0,98 bereikt. Destijds waarschuwde zij zelf al voor het maken van voorspellingen. In een recent artikel (Partyka, 1991) komt zij daar op terug. Het model van 1982 geeft voor de jaren daarna een snel groeiende afwijking van de werkelijkheid. Voor het eerste jaar is de afwijking al groter dan voor enig jaar daarvoor (9%), voor 1990 is de afwijking 58% (Afbeelding 2). Het aantal doden wordt ver overschat. Er worden vervolgens enige gegevens aangedragen om de veronderstelling te ondersteunen dat juist na 1982 enkele maatregelen die niet in het model konden uitwerken effect begonnen te krijgen (autogordel, alcoholgebruik).

Van het verleden naar de toekomst

De belangrijkste boodschap die uit het 'model van Smeed' en uit het 'Partyka-model' te leren is, is dat grote voorzichtigheid in acht moet worden genomen wanneer modellen die over een achterliggende periode goed passen, ook in de toekomst doorgetrokken worden. Want ondanks de beschikbare gegevens en de collectieve wijsheid die in de veiligheidswetenschap wordt toegepast, zijn er vooralsnog geen allesomvattende (volledige) modellen beschikbaar die voorspellingen mogelijk maken over de gevolgen van bepaalde scenario's voor het niveau van de onveiligheid in de toekomst. Er zijn geen modellen die de veiligheidseffecten van vele individuele en gedeeltelijke stappen tot wijziging van het vervoerssysteem kunnen aggregeren. Om deze redenen lijkt het zeer belangrijk een weg te vinden om de huidige kennis van gedetailleerde (micro)verkeersveiligheidsmodellen te combineren tot mesomodellen, die op hun beurt weer worden samengevoegd in macromodellen.



Met de huidige kennis is het het meest verantwoord uitspraken te doen over toekomstige ontwikkelingen op het gebied van de verkeersonveiligheid met behulp van macromodellen. Deze leveren een zekere aanwijzing van de veiligheidsniveaus die met de huidige vervoerssystemen bereikt kunnen worden.

3.3. Taakstellingen voor 1990, 2000 en 2010

In het Meerjarenplan Verkeersveiligheid 1987-1991 'Meer kilometers, minder ongelukken' zijn taakstellingen geformuleerd voor de jaren 1990 en 2010. Voor het jaar 1990 is gekozen voor 200 doden en 1500 ziekenhuispatiënten minder dan in 1985. Voor het jaar 2000 koos de Regering voor 25% minder verkeersslachtoffers. In 1985 vielen 1438 doden en ca. 50.000 gewonden, waarvan er 14.500 in een ziekenhuis opgenomen werden.

In het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer stelt de Regering zichzelf als doel dat in 2010 het aantal doden met 50% gedaald moet zijn, en het aantal gewonden met 40%, ten opzichte van het basisjaar 1986.

Deze taakstellingen worden in absolute termen gedefinieerd, dus los van de mobiliteitsontwikkeling die zich in die periode zal voordoen en zich in de afgelopen tijd al heeft voorgedaan, alhoewel aangenomen mag worden dat kennis over verwachte ontwikkelingen wel zullen hebben meegespeeld. Voor de ontwikkeling van de automobiliteit wordt in het SVV een streefwaarde van +35% gesteld. De onzekerheid over het feitelijk realiseren van de groeibeperking (van +70% naar +35%) is al eerder aangegeven.

Als aangenomen wordt dat de groei bijvoorbeeld 50% zal blijken te zijn zal, bij een gelijkblijvend risico, het aantal doden ook met 50% stijgen (dus naar 150% van het huidige niveau). Om het aantal doden in plaats daarvan juist met 50% te laten dalen (naar 50% van het huidige niveau) zal het risico tot een peil van 50/150 van het huidige niveau moeten dalen, oftewel 1/3. Anders gezegd, er is een daling van liefst 67% in het gemiddelde risico nodig om een daling van het aantal doden met 50% te bereiken. Dit betekent een jaarlijkse daling van 5,5%. Voor het risico gewond te raken komt dit op zo'n 4%.

De taakstelling voor 1990

Om de gestelde taak voor 1990 te realiseren zou het aantal verkeersdoden niet hoger mogen zijn dan 1238 (200 minder dan het aantal in 1985) en het aantal ziekenhuisslachtoffers niet hoger dan 13.000. De werkelijke aantallen bedroegen 1376 doden en 13.660 gewonden die in een ziekenhuis zijn opgenomen. De conclusie uit het MPV 1991 dat 'we achterop geraakt zijn bij het realiseren van de taakstelling' is derhalve volkomen juist. De oorzaak hiervan is niet zozeer een exorbitante mobiliteitsgroei in de beschouwde periode, maar veel eerder het feit dat de reductie in het verkeersrisico (4%) achterblijft bij de reductie van 6 tot 7%, zoals deze over een lange periode zich heeft voorgedaan.

Het aantal doden in 2000 en 2010

Het macromodel van Oppe en Koornstra gaat uit van een vaste jaarlijkse procentuele daling van het risico, hier gepresenteerd als een negatief exponentiële functie. Voor het totale aantal doden gedeeld op het aantal motorvoertuigkilometers komt deze jaarlijkse daling op 6 tot 7%. Tussen 1986 en 2010 zou het risico dan met ruim 80% dalen. Is dat reëel?

Het valt op dat waar deze macrovoorspelling de jaarlijkse daling van het risico op een dodelijk ongeval van 6 tot 7% berekend, de daling over de laatste jaren in de vorige paragrafen op slechts 4% werd berekend. Allereerst moet hierbij worden aangetekend dat hier sprake is van een indicatie (maar wel de verkeerde kant op) en dat deze verschillen vooralsnog liggen binnen aan te houden betrouwbaarheidsmarges.

Bovendien verschillen de berekeningen in twee opzichten van elkaar. Ten eerste is de berekeningstermijn uiteraard veel korter. In het macromodel wordt geconstateerd dat er rond de berekende daling over de jaren heen ook een slingerbeweging om die trend heen zichtbaar is. Als verklaring hiervoor wordt gegeven dat de snelheid in daling van het risico beïnvloed lijkt te worden door de snelheid in stijging van het verkeersvolume. Een korte-termijnberekening zou dus een gedeelte van de grafiek kunnen beschouwen waar de helling tijdelijk minder scherp is.

Een tweede oorzaak kan gevonden worden in het feit dat de lange termijn berekeningen alle verkeersdoden relateren aan het aantal motorvoertuigkilometers. Voor autobestuurders en -inzittenden was de daling, wanneer deze op de korte termijn beschouwd wordt, ca. 6%. Het totaal percentage komt lager uit omdat voor een aantal andere vervoerswijzen de daling veel geringer was, of zelfs afwezig is gebleven, terwijl het aantal personenkilometers dat met deze vervoerswijzen wordt afgelegd in de berekeningen voor de lange-termijntrend geen rol speelt.

Uitgaande van het in de taakstelling genoemde aantal doden van ca. 1075 voor het jaar 2000 en de in het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer genoemde verwachte ontwikkelingen, betekent de taakstelling een minimaal vereiste risicodaling tot 5,6 doden per miljard reizigerskilometers bij een ongewijzigd beleid (191 miljard reizigerskilometers) resp. tot 6,5 doden per miljard reizigerskilometers bij het scenario SVV + NMP (166 miljard reizigerskilometers). Dit betekent jaarlijkse afnamen van het overlijdensrisico van bijna 6% bij ongewijzigd beleid en van tenminste 4% bij het SVV + NMP scenario, dat in 'SVV-II Deel D' gekozen is.

Uit de schattingen en streefwaarden voor de mobiliteitsgroei en de reductie van het aantal verkeersdoden is af te leiden dat het bepaald niet onmogelijk is de veiligheidstaakstelling te realiseren. Dit geldt zowel voor het jaar 2000 als voor het jaar 2010. Maar zowel de mobiliteitgroei (meer dan gewenst) als de risicoreductie (minder dan gewenst) lijken voorboden dat het daadwerkelijk realiseren van de taakstelling voor de verkeersveiligheid niet anders mogelijk is dan met extra inspanningen. Ontwikkelingen de laatste jaren baren daarbij enige zorg, alhoewel het aantal doden in 1991 (1281) gelukkig lager ligt dan de jaren daarvoor. Vanuit dit perspectief is het zeer helder dat mobiliteitsbeleid en verkeersveiligheidsbeleid als zeer nauw verweven te beschouwen zijn.

Het aantal gewonden in 2000 en 2010

Het risico om in het verkeer zodanig gewond te raken dat ziekenhuisopname noodzakelijk is (het aantal ziekenhuisgewonden per voertuigkilometer) daalt de laatste jaren nauwelijks, ca. 1% op jaarbasis. Wel is het aantal ziekenhuisgewonden in 1991 (12.000), dat onlangs bekend is geworden, zo opvallend veel lager dan in de jaren daarvoor (meer dan 13.500), dat nagegaan moet worden of andere verklaringen te geven zijn voor dit relatief lage aantal. In

het macromodel is de risicodaling voor het aantal gewonde verkeersslachtoffers niet veel hoger dan 1%. Hierbij kan nogmaals de kanttekening geplaatst worden dat er sprake is van een voortdurende daling van het registratieniveau voor in een ziekenhuis opgenomen slachtoffers, van naar schatting 1% per jaar.

Op basis hiervan lijkt de kans dat, bij een mobiliteitsstijging van 35%, een daling van het aantal gewonden met 40% gerealiseerd kan worden uiterst klein.

3.4. Conclusies

De ontwikkeling van het aantal verkeersslachtoffers dat in Nederland valt, blijkt goed beschreven te kunnen worden door twee ‘onderliggende’ ontwikkelingen: die van de mobiliteit (het verkeersvolume) en die van het verkeersrisico (slachtoffers gegeven een bepaald volume). In het verleden is het mogelijk gebleken de risicoreductie groter te laten zijn dan de mobiliteitsgroei. Deze ontwikkelingen ‘verklaren’ de reductie van het aantal verkeersslachtoffers. Het betreft hier geen causale verklaringen, maar statistisch gevonden correlaties, waaraan ook alleszins aannemelijke redeneringen ten grondslag liggen.

Als aangenomen wordt dat de correlaties ook in de toekomst blijven opgaan, dan laat zich voorzien dat het niet onmogelijk is, gegeven de beoogde SVV-taakstelling voor de mobiliteitsgroei (+35% in het jaar 2010) en de mogelijk gebleken risicoreducties in het verleden, om de taakstelling (-25% in 2000 resp. -50% in 2010) te realiseren. Het is daarbij wel duidelijk dat een hoge mobiliteitsgroei het realiseren van de taakstelling op het gebied van de verkeersveiligheid verzaagd. Mobiliteitsbeleid en verkeersveiligheid hebben overigens niet alleen op doelstellingsniveau, maar ook ten aanzien van beleidsinstrumentarium directe relaties (er is bijvoorbeeld extra aandacht bij de stimulering van het fietsverkeer en bij de vormgeving van het rekening rijden voor de verkeersveilig geboden).

Hoewel er nog niet gesproken kan worden over een trendbreuk bij de risicodaling is de reductie de laatste jaren (4%) onmiskenbaar lager dan over een langere periode voordien (6 tot 7%). Ook het feit dat er in de afgelopen 5 jaar al ongeveer één-derde van de groei is gerealiseerd die voor 2010 beoogd is, is reden tot zorg. Om deze beide redenen zijn hernieuwde inspanningen nodig weer op een hoger niveau van risicoreductie terecht te komen.

De taakstelling voor 1990 is niet gerealiseerd; noch voor het aantal doden, noch voor de ziekenhuisgewonden. De ‘benodigde’ risicoreductie bij de geconstateerde mobiliteitsgroei is niet in toereikende mate opgetreden. De ontwikkelingen de laatste jaren laten verder zien dat risicoverschillen toenemen: de daling voor auto-inzittenden is groter (6 tot 7%) dan die voor langzaam verkeer (3%). Waren de risicoverschillen er in het verleden mede een reden voor extra aandacht aan het langzaam verkeer te geven, dan zijn deze recente ontwikkelingen een reden te meer.

Voor het aantal ziekenhuisgewonden is er op dit moment geen positieve conclusie te trekken. Bij een toename van het aantal voertuigkilometers met meer dan een enkel procent zal het al moeilijk worden het aantal gewonden op hetzelfde niveau te handhaven, laat staan dat van een daling gesproken zal kunnen worden.

Samengevat: De uitgangspositie is redelijk, de voorwaarden voor een gunstige ontwikkeling zijn aanwezig, maar het is de vraag of de factoren die in het verleden voor een gunstige ontwikkeling gezorgd hebben op dezelfde wijze blijven bestaan. Er zijn signalen dat het moeilijker wordt het aantal slachtoffers aanzienlijk terug te dringen en de taakstellingen te bereiken. Dit is extra reden zich meer inspanningen te getroosten om het wegverkeer 'duurzaam veilig' te maken.

Literatuur

- Accident Analysis and Prevention (1991). Theoretical models for traffic safety. Special issue. *Accid. Anal. & Prev.* 23 (1991) 5.
- Asmussen, E. & Kranenburg, A. (1985). Dynamische systeembenadering van de verkeersonveiligheid; het fasemodel van het vervoer- en verkeers-(onveiligheids)proces. R-85-57. SWOV, Leidschendam.
- Brühning, E. et al. (1986). Zum Rückgang der Getötetenzahlen im Strassenverkehr. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit* 32 (1986) 4.
- CBS (1991). De mobiliteit van de Nederlandse bevolking in 1990. CBS, Voorburg/Heerlen.
- CBS (1992). Statistisch Jaarboek 1992. SDU-Uitgeverij, 's-Gravenhage.
- Hakim, S. et al. (1991). A critical review of macro models for road accidents. *Accid. Anal. & Prev.* 23 (1991) 5: 379-400.
- Knulst, W.P. & Beek, P. van (1990). Tijd komt met de jaren: Onderzoek naar tegenstellingen en veranderingen in dagelijkse bezigheden op basis van tijdsbestedingsonderzoek. *Sociale en Culturele Studies*: No. 14. Sociaal en Cultureel Planbureau SCP. VUGA, Den Haag.
- Koornstra, M.J. (1991). Evolution of mobility and road safety. In: Hakkert, A.S. & Katz, A. (eds.). *Proceedings of the Second International Conference on New ways for improved road safety and quality of life*, Tel Aviv, 1991.
- Korver, W. & Verroen, E.J. (1991). Monitoring van de mobiliteit: De periode 1984-1989. INRO-VVG 1991-04. Instituut voor Ruimtelijke Organisatie TNO (INRO), Delft.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1990). Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer, Deel D: Regeringsbeslissing. 's-Gravenhage.
- Oppe, S. (1991a). The development of traffic and traffic safety in six developed countries. *Accid. Anal. & Prev.* 23 (1991) 5: 401-412.
- Oppe, S. (1991b). Development of traffic and traffic safety: Global trends and incidental fluctuations. *Accid. Anal. & Prev.* 23 (1991) 5: 413-422.
- Partyka, S. (1991). Simple models of fatality trends revisited seven years later. *Accid. Anal. & Prev.* 23 (1991) 5: 423-430.
- Smeed, R.J. (1949). Some statistical aspects of road safety research. *Journal of the Royal Statistical Society.* A(1): 1-34: 1949.

4. Duurzaam veilig: een conceptie

Recentelijk is in Nederland belangstelling ontstaan voor een wat andere benadering van het verkeersonveiligheidsprobleem. De gedachtenvorming hierover is in ontwikkeling, of eigenlijk, nog in het beginstadium van ontwikkeling. Dit blijkt ook al uit de verschillende terminologie die daarbij wordt gehanteerd. Zo spreken Theeuwes & Godthelp (1992) over “structureel veilig”, spreekt het SVV II over “intrinsiek veilig”, het MPV 1991 over “duurzaam veilig” en Roszbach (1990) over “inherent veilig”.

Deze verschillende termen gaan over ongeveer hetzelfde. In de eerste plaats zijn dit gedachten over veiligheid als in het ontwerp van het systeem verankerd kenmerk, waarmee de gevolgen in termen van onveiligheid als het ware op voorhand worden vastgelegd. Dit aspect wordt daarbij doorgaans nadrukkelijk belicht en men probeert ook het soort consequenties daarvan aan te geven in termen van bijvoorbeeld het met elkaar in verband brengen van de verschillende besluitvormingsniveaus, waar sprake is of kan zijn van verkeersveiligheidsconsequenties en procedurele oplossingen om te bewerkstelligen dat daar rekening mee wordt gehouden, zoals bijvoorbeeld een veiligheidseffect-rapportage.

Een tweede kenmerk wordt doorgaans wat minder nadrukkelijk belicht. Dit zal te maken hebben met het feit dat het eigenlijk zo dichtbij ligt dat het gemakkelijk over het hoofd wordt gezien. Dit betreft het feit dat niet over onveiligheid wordt gesproken, maar over veiligheid.

Onveiligheid is als begrip gekoppeld aan uitkomsten van processen in termen van ongevallen, en in die zin ook meetbaar. Veiligheid is in die zin niet te conceptualiseren en te meten. Als men dat zou proberen zou men niet op iets anders uit kunnen komen dan een soort definitie in termen van negatieve onveiligheid, de afwezigheid van ongevallen. Het zou daarmee als begrip overbodig worden.

Hantering van het begrip veilig wordt wel zinvol als men veiligheid beschouwt als eigenschap van een proces, en onveiligheid als (in termen van ongevallen meetbare) uitkomst van een proces. Ook dit onderscheid komt sommige lezers misschien als wat academisch voor. Dat is het echter niet. Essentieel is dat dan begrip van de dynamiek van het proces voorop staat. Dit maakt handelen naar de toekomst een stuk gemakkelijker. Als men de empirische studie van ongevallen-cijfers als mede voorwaarde stelt voor actie, is men als het ware prospectief verlamd en kan slechts actie ondernemen naar ongevallen zoals ze in het verleden zijn gebeurd. Die ongevallen zullen echter niet meer plaatsvinden. De continuïteitsassumpties bij het gebruik van zulke gegevens worden zelden nadrukkelijk tegen het licht gehouden.

De proceskenmerken die de veiligheid bepalen kunnen, maar behoeven niet altijd al te ingewikkeld te worden gezien. In laatste instantie komt het daarbij toch altijd neer op de conflictsituatie in termen van verschillen in snelheid, richting en massa, in combinatie met de structuurkenmerken van wat met elkaar in aanraking komt. Bij dat laatste gaat het dan om het voertuig, beschermingsmiddelen en in laatste instantie de mens zelf. De globale strategie

die hieruit afgeleid kan worden in termen van wegnemen of veranderen van bepaalde soorten conflictsituaties dan wel verlaging van snelheden is betrekkelijk rechttoe rechtaan. Ingewikkelder wordt dit eerst in de specificatie van oplossingen of in de vaststelling van determinanten.

Zoals altijd wanneer sommige mensen beweren dat ze iets anders willen, beweren anderen dat daar niets nieuws aan is. Meestal hebben beiden in zekere zin gelijk. Ook nieuwe acties, aanpakken, strategieën komen doorgaans niet uit het niets, maar bouwen voort op wat er in het verleden is gebeurd en bedacht. Het wordt dan een kwestie van accentuering of men de nadruk op de oude of op de nieuwe elementen wenst te leggen. Ook de in de volgende hoofdstukken neergelegde gedachten over een duurzaam veilig verkeer gaan uit van continuïteit.

In het vervolg zal overigens hier bij uitsluiting van alle andere termen de term 'duurzaam veilig' worden gehanteerd. Dit betekent niet dat er vervolgens een semantische analyse op het woord duurzaam zou moeten worden losgelaten. Dit betekent dat de term 'duurzaam veilig' inmiddels als meest prominent naar voren is gekomen, maar vooral ook dat de term duurzaam het best aansluit op andere beleidsterreinen waar kwalitatieve verbeteringen van de samenleving worden nagestreefd die ook als duurzaam worden gekwalificeerd. De verbreding die hieruit blijkt sluit als het ware naadloos aan op de verbreding die binnen de 'duurzame benadering' van de verkeersveiligheidsproblematiek wordt voorgestaan.

Het principe van continuïteit houdt in dat men weliswaar een duurzaam veilig systeem in gedachten kan hebben dat er over enige decennia aanmerkelijk anders uitziet dan het huidige verkeerssysteem, maar dat deze gedachten tegelijkertijd een zodanige concrete vorm moeten krijgen dat men bij wijze van spreken morgen kan beginnen met de realisering van dat systeem en overmorgen de tussentijdse resultaten zien. Dit betekent natuurlijk niet dat toekomstige nieuwe mogelijkheden niet verkend en onderzocht zouden moeten worden. Het betekent wel dat wat zich nu in het exploratieve stadium bevindt geen deel uit kan maken van de huidige conceptie van een duurzaam veilig systeem.

In die zin rijden er in een duurzaam veilig systeem geen intelligente voertuigen, zoals men deze in bijvoorbeeld het PROMETHEUS-project tracht te ontwikkelen. Wel zal in een duurzaam veilig systeem de communicatie tussen wegbeheerder en weggebruiker aanmerkelijk intensiever en informatiever zijn dan nu het geval is. Dit betekent tevens - en dat heeft iets paradoxaals - dat de conceptie van een duurzaam veilig systeem op zichzelf niet statisch is, maar aan verandering onderhevig. Dat concept zal dus veranderd zijn voordat men de gelegenheid heeft gehad een huidig concept volledig te realiseren.

Brede en samenhangende aanpakken, integrale en systeembenaderingen, ze zijn alle al wel eens voorgesteld of aangehangen zonder dat dit ook nadrukkelijk tot resultaten heeft geleid. Ook hier is vooral van belang dat er een zodanig operationele vorm aan wordt gegeven dat tenminste iets van die samenhang ook concreet tot uitdrukking kan worden gebracht. Organisatie en inhoud lopen hierbij door elkaar. Twee zaken zijn hierbij van overwegend belang, één aan de probleemkant en één aan de oplossingskant.

Aan de probleemkant is van belang dat pure verkeers(on)veiligheids-vraagstukken eigenlijk niet bestaan, maar er altijd een verwevenheid is met andere vragen betreffende in eerste instantie mobiliteit, maar ook leefbaarheid, ruimtebeslag, energie en milieu. Om tot levensvatbare oplossingen te kunnen komen

moeten de problemen dus in samenhang worden geanalyseerd. Een eenvoudig voorbeeld: de gemotoriseerde tweewieler, maar in het bijzonder de bromfiets, vormt een al jaren onopgelost veiligheidsprobleem. De combinatie van voertuigprestaties, bedieningseigenschappen en instabiliteit, en kenmerken van de gebruikersgroep is in zijn extreme onveiligheid tot nu toe niet te doorbreken geweest.

Wat in veiligheidsbeschouwingen doorgaans niet wordt meegenomen is dat de bromfiets in zijn op- en neergaande carrière een aanmerkelijke functieverandering heeft ondergaan. Van een mobiliteitsalternatief voor een belangrijk deel van de bevolking is deze nu vooral een tussenfase in de verkeersloopbaan van jeugdige verkeersdeelnemers geworden. Het mobiliteitsbelang in deze tweejarige tussenfase is niet zeer groot. Als men dit al zou willen bestrijden is de prijs die men voor die mobiliteit betaalt zeer hoog. De bromfietser is niet alleen 'goed' voor meer dan 100 doden per jaar, maar vooral ook, voor meer dan 10.000 geregistreerde gewonden. Dat is bijna een kwart van het totaal voor minder dan 1 procent van de mobiliteit. Een belangrijk deel van de slachtoffers valt in de leeftijd 16 of 17 jaar.

Vanuit deze invalshoek lijkt de 'logische' conclusie dat deze bromfiets in elk geval als tussenfase moet verdwijnen. Dat kan op de meest eenvoudige wijze door de leeftijdgrens naar 18 jaar op te trekken en de bromfiets te laten concurreren met de dan aanwezige mobiliteitsalternatieven. Als men dat in termen van restrictie aan de mobiliteit niet acceptabel vindt is men dus bereid de prijs daarvoor te accepteren.

Aan de oplossingskant is van belang dat, ongeacht de wijze waarop een probleem als het ware wordt aangesproken, er verschillen zijn in beheersingskracht vanuit de overheid die met verschillende typen maatregelen samenhangen. Als men vandaag de spade in de grond steekt, ziet de desbetreffende weg er morgen anders uit. Als men voertuigen wil veranderen ligt dat moeilijker. Veranderingen op dat gebied zijn zeer sterk aan marktprincipes onderworpen. Deze spelen zowel een rol in wat fabrikanten als norm bereid zijn te accepteren als in wat zij op eigen initiatief wensen te ontwikkelen. Als men mensen wil veranderen ligt dat nog moeilijker. Dat moet dan via educatie. Daarbij moet dan wel bedacht worden dat elke rijbewijsbezitter praktisch onbereikbaar is geworden voor educatie in de eigenlijke zin des woords en de traagheden dus zeer groot zijn. Bovendien moet men niet alleen verkeersdeelnemers opvoeden, maar ook de opvoeders opleiden en de opleiders van de opvoeders opleiden. Daar bevinden zich dus tussenschakels die de sturende kracht ook verminderen. Ook kan men het menselijk gedrag veranderen via combinaties van wetgeving, voorlichting en toezicht. Dan is echter het domein van gedragingen beperkt. Het moet dan gaan om goed te omschrijven gedrag dat ook in simpele boodschappen kan worden vervat. Men komt (en kwam altijd al) dan natuurlijkerwijs op zaken als alcoholgebruik, snelheidslimieten en gordelgebruik.

Om de reikwijdte hiervan te zien is tevens nodig te beseffen dat er geen logisch verband is tussen de rangorde van belang die men aan oorzaken van ongevallen zou willen toekennen en de prioriteit van verschillende of verschillende typen maatregelen.

Dat dit wel zo zou zijn is een elementaire denkfout die nog steeds wordt gemaakt, hoewel deze al meer dan 20 jaar geleden door een van de pioniers op verkeersveiligheidsgebied, William Haddon Jr., in o.a. een inmiddels klassiek

artikel met verve is bestreden (On the escape of tigers; An ecological note).

Als 80 procent van de ongevallen (of 90 of 100) veroorzaakt wordt door menselijke fouten, dan moeten we *dus* iets aan die mensen doen. Neen. Ook al is dat zo, dan nog beschikken we over het volledige arsenaal van middelen om die fouten te verhinderen, minder ernstig te doen zijn of de gevolgen ervan minder ernstig te doen zijn. Welke van die middelen men kiest is veel meer afhankelijk van de eisen die dat stelt in termen van materiaal, menskracht, opleiding, investering etc. om het gestelde doel te bereiken.

In de soms wat schoolstrijdachtige discussie tussen diegenen die de weg willen veranderen en diegenen die de mens willen veranderen moet dan ook geen positie worden ingenomen. Geen enkele infrastructurele oplossing kan functioneren zonder dat de gebruikers weten hoe ze die moeten gebruiken, daartoe ook in staat zijn en daartoe ook bereid zijn. Als het gaat om menselijk gedrag is dan overigens niet alleen het individuele gezichtspunt van belang, maar ook het collectieve: de sociale norm.

Rationele aanwending van gecombineerde middelen is dus waar het in essentie om gaat, rekening houdend met het gegeven dat verkeersveiligheidsproblemen niet de enige problemen zijn, respectievelijk, verkeersveiligheidsoplossingen doorgaans ook andere dan veiligheidsconsequenties hebben.

Bij het creëren van een duurzaam veilig verkeer gaat het dus vooral om een herbezinning op oplossingen. Dat kan natuurlijk ook niet anders omdat niet sinds 1990 plotseling de kennis van verkeersveiligheidsproblemen aanmerkelijk is toegenomen. Die oplossingen zouden dan moeten leiden tot een zodanig operationele structuur dat de mogelijkheden voor ongevallen drastisch zijn beperkt, en waar deze ongevallen nog plaatsvinden, de ernst van de gevolgen drastisch is beperkt.

Continuïteit, respectievelijk, zich niet al te ver van de kenmerken van het huidige systeem te willen verwijderen betekent daarbij overigens nog niet dat uitsluitend conventionele maatregelen op een wat andere manier toegepast in aanmerking zouden komen. In relatie tot snelheidslimieten kunnen we ons bijvoorbeeld afvragen waarom het in de huidige situatie zo is dat de hoge limiet regel is en de lage limiet uitzondering. Waarom bijvoorbeeld niet een algemene limiet van 50 km/uur buiten de bebouwde kom en 30 km/uur binnen de bebouwde kom, met uitzondering van die wegen waarop om redenen harder mag worden gereden? Dit creëert een geheel andere norm en heeft daarbij onverwachte consequenties. Als het ware natuurlijkerwijs creëert dit voor de wegbeheerder die wegen met hogere snelheden nodig heeft de verplichting om te onderzoeken en vast te stellen dat die daar ook voor geschikt zijn. Een mistwaarschuwing voor een bepaalde regio leidt automatisch tot het wegvallen van voor hoge snelheden noodzakelijke voorwaarden en daarmee tot een algemene limiet van 50 km/uur. Bij een nageleefde 50 km/uur-limiet zullen mistverkeersrampen zoals die incidenteel plaatsvinden zich niet meer voordoen. Wel komt hierbij dan de afweging weer in het geding in de zin dat het bijbehorend snelheids- en mobiliteitsverlies als prijs hiervoor moet worden geaccepteerd. In dezelfde zin kan men zich afvragen waarom bij de vormgeving van 30 km/uur-zones uitsluitend aan ondersteunende maatregelen in termen van 'harde' infrastructuur wordt gedacht, en niet in termen van 'zachte' infrastructuur, de regelgeving. Als de snelle verplaatsing daar niet meer wordt geaccepteerd, dan zou het in de rede kunnen liggen om het langzaam verkeer

daar dan ook voorrang te verschaffen en daarmee de lage snelheidsverplichting voor het snelverkeer des te dwingender te maken.

In de navolgende hoofdstukken wordt een en ander vanuit de klassieke mens-voertuig-weg-invalshoeken - in hun onderlinge samenhang - nader onderzocht en uitgewerkt. Hierbij valt dan toch - vanuit overwegingen van beheersbaarheid - een zeker natuurlijk accent op de weg. Mensgerichte maatregelen moeten hieraan een functionele ondersteuning bieden. Daarbij is wel van belang dat men dit niet als één-, maar als twee-richtingverkeer ziet. Min of meer autonome of door de markt bepaalde ontwikkelingen van voertuigen stellen vooral randvoorwaarden en condities waarbinnen oplossingen moeten worden gevonden. Hierbij moet wel onderscheiden worden tussen personenauto's en zwaar verkeer. Waar ontwikkelingen van personenauto's vaak in de richting van prestatieverbetering gaan, waarmee zowel oplossingen als nieuwe problemen worden gecreëerd, voldoen zware voertuigen vaak nog niet aan elementaire eisen dienaangaande.

Organisatorisch is vooral van belang hoe men een verkeersveiligheidsbeleid als zelfstandige entiteit combineert met beleid vanuit andere functionele gezichtspunten, en hoe men daarbij het evenwicht treft tussen centraal en decentraal, publiek en privaat in een dynamische situatie waarin deze relaties in hun algemeenheid aan het veranderen zijn.

Literatuur

- Haddon, W. Jr. (1970). On the escape of tigers; An ecological note. In Ferry, T.S. & Weaver, D.A. (eds.) (1976). Directions in safety. Charles C. Thomas, Srpingfield, Ill.
- Roszbach, R. (1990). Strategische keuzen in verkeersonveiligheidsbeleid en onderzoek: Naar een inherent veiliger wegverkeer. R-90-36. SWOV, Leidschendam.
- Theeuwes, J. & Godthelp, J. (1992). Begrijpelijkheid van de weg. IZF 1992 C-8. Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Soesterberg.

5. Infrastructuur: Vormgeving en regelgeving

5.1. Inleiding

Meer en meer groeit het besef dat de huidige inrichting van het wegverkeer een aantal structurele problemen herbergt die niet verholpen kunnen worden met maatregelen uit de jaren zeventig en tachtig, die zich veelal expliciet richtten op één van de componenten van het mens-voertuig-weg systeem. Deze driedeling suggereert dat beïnvloeding van de mens (opleiding, voorlichting) en verbeteringen aan voertuig (gordel, kooi) en weg (vormgeving, uitmontering) als onafhankelijke benaderingen voldoende effect zullen sorteren. Alhoewel het zeker zo is dat deze aanpak vruchten heeft afgeworpen, vereist een definitieve beheersing van de verkeersonveiligheid toch een meer integrale benadering, waarbij de interacties tussen de verschillende deelsystemen centraal staan. Menselijk falen is slechts ten dele te voorkomen door betere opleiding, voorlichting en/of handhaving. Van minstens even groot belang is het om in de ontwerpfase van infrastructuur en voertuig al rekening te houden met de beperkingen van de gebruiker. Deze beperkingen zijn nogal verschillend van aard. Anders dan in de scheep- en luchtvaart, waarin professionele bemanningen opereren, wordt aan het wegverkeer deelgenomen door een gevarieerde populatie, waarvan de vaardigheden sterk uiteenlopen (leeftijd, ervaring, voermiddel). Ook voor een meer homogene groep zoals bijvoorbeeld de rijbewijsbezitters geldt dat de kunde om met complexe verkeerssituaties om te gaan sterk kan variëren. Juist voor het wegverkeer is het daarom van belang dat een grote dosis structurele veiligheid is verwerkt in het systeemontwerp. In de hedendaagse praktijk is dit nog slechts zeer ten dele het geval. Waar in de professionele gebruikerswereld van de luchtvaart veiligheid voor bijna 100% als systeemeigenschap is ingebouwd, is het wegverkeerssysteem nog in grote delen een voortvloeisel van de expansie van het wegstelsel in de eerste helft van deze eeuw. Ook in het Meerjarenplan van de Verkeersveiligheid (voorjaar 1991) wordt daarom een pleidooi gehouden voor de ontwikkeling van een verkeersinfrastructuur waarin veiligheid structureel is ingebouwd. Mede op grond van eerdere notities (Janssen e.a., 1991; Theeuwes & Godthelp, 1992 en Roszbach, 1990) wordt in dit hoofdstuk nader ingegaan op de te stellen eisen aan zo'n duurzaam veilige infrastructuur. Kernvraag daarbij is hoe zo'n verkeersomgeving er in zijn structuur, vorm- en regelgeving zou moeten uitzien. Bij de bespreking van deze thematiek wordt uitgegaan van een zekere verkeersbehoefte. Beïnvloeding daarvan is natuurlijk evenzeer van belang maar wordt besproken in Hoofdstuk 3. Voorts wordt voor maatregelen die gericht zijn op directe gedragsbeïnvloeding bijvoorbeeld door permanente educatie en handhaving verwezen naar Hoofdstuk 8.

Bij het ontwikkelen van specificaties voor een duurzaam veilige infrastructuur is het allereerst van belang inzicht te hebben in de kenmerken van het huidige systeem en de ontstaanswijze daarvan. In par. 5.2 wordt daartoe allereerst ingegaan op de functies van de infrastructuur en de ontwikkeling daarvan in de loop van de jaren. De functionele eisen die hieraan te ontleen zijn hebben geleid tot een bepaalde categorie-indeling van het huidige wegennet. Deze indeling en de vormgevingskenmerken van specifieke categorieën worden toegelicht in par. 5.3. Deze paragraaf geeft eveneens een overzicht van de verkeersprestaties die door de verschillende wegtypen geleverd worden en de daarbij behorende verkeersonveiligheid. Daarbij wordt een relatie gelegd tussen

veranderingen in systeemkenmerken (functie, vormgeving en potentiële conflicten) en het resulterende risico. Eén en ander leidt tot een aantal indelings- en ontwerpprincipes (par. 5.4), die de basis moeten vormen van een duurzaam veilig verkeerssysteem. Deze inzichten worden in paragrafen 5.5 en 5.6 benut bij het ontwikkelen van een nieuwe categorisering en het uitwerken van verschillende scenario's voor het jaar 2010. Vanuit verschillende benaderingen bestoken we daarbij de infrastructuur met drastische maatregelen met het oogmerk de absolute verkeersonveiligheid tot een minimum terug te brengen. Tenslotte geeft par. 5.7 enkele aanbevelingen voor de werkwijze naar een duurzaam veilige infrastructuur.

5.2. Functies van de infrastructuur

Mobiliteit ontstond niet door de ontdekking van het wiel. De mens is altijd mobiel geweest, dat wil zeggen beweeglijk en marsvaardig. In het begin baande de mens zich een weg door de bossen en velden en maakte zoveel mogelijk gebruik van natuurlijke wegen. De eerste middelen van vervoer waren wellicht boomstammen op de stroom van de rivieren. Vaartuigen hebben overigens een belangrijker aandeel gehad in de verspreiding van de bevolking dan voertuigen op wielen. Het verkeer over land was aanvankelijk vooral bedoeld om de macht van de vorsten te handhaven en uit te breiden. Van de Romeinen weten wij bijvoorbeeld dat ze verharde wegen aanlegden om hun troepen-transport sneller te doen plaatsvinden. Met het ineenstorten van het Romeinse Rijk verdween ook de verharding. De afstanden die toen binnen een dag reizen over land konden worden afgelegd, zijn nu voor ons onvoorstelbaar kort.

De eerste wegen kenden om de ca. 24 km posthuizen, zodat na een dagmars de reiziger kon rusten en de volgende dag met uitgeruste paarden - wij zouden zeggen: met een volle tank - verder konden gaan.

In de elfde eeuw was er in Nederland slechts één verharde weg: de spreekwoordelijke weg van Rotterdam naar Kralingen. Later kwamen de 'Napoleonwegen', breed, maar nauwelijks verhard. Het economische belang van de landweg werd pas goed onderkend door koning-koopman Willem I. Hij legde de grondslag voor de structuur van het wegennet in Nederland. De wegen kregen een verharding die was opgebouwd uit steenslag, door water en leem gebonden en gewalst op een aardbaan; een ontwerp van de vermaarde pionier in de wegebouw MacAdam (macadamweg).

Even leek het erop dat het 'ijzeren spoor' een eind zou maken aan de ontwikkeling van het landwegennet. In de negentiende eeuw zijn sommige rijkswegen versmald van 4,5 m naar 3,5 m, omdat de onderhoudskosten te hoog waren. In tegenstelling tot de trein werd de auto als een nutteloos speeltje gezien waarmee alleen snelheidsritten - men noemde het betrouwbaarheidsritten - of plezier-tochtjes werden gereden. Het inmiddels schichtig geworden paard moest evenwel al gauw plaats maken voor het 'zichzelf voortbewegende voertuig' dat ontwikkelingsmogelijkheden bood, maar ook een nieuwe bedreiging vormde voor de ongedurige mens. In de grote steden waar wegen en straten van relatief goede kwaliteit waren kwam het gemotoriseerde verkeer zo aan het begin van deze eeuw op gang. Dit leidde op veel plaatsen tot chaotische situaties omdat de weg vanouds vooral een plaats van ontmoeting en spel was. De opkomst van de auto verstoorde zo het sociale proces en maakte het nodig hiervoor 'spelregels' te ontwikkelen.

In de loop der tijd kreeg de auto meer en meer een economische betekenis. In 1920 verscheen er in Nederland een handboek voor praktijk en studie: *Wegenbouw, betreffende het ontwerpen, aanleggen en onderhouden van verschillende soorten wegen*, geschreven door de heer B.J. Kerkhof. Het econo-

mische belang van de auto wordt in dit boek uitgedrukt in de zogenoemde 'verkeerswaarde': het produkt van het gemiddelde laadvermogen en de gemiddelde snelheid. Bij de vierde druk in 1943 is er een piepklein paragraafje gewijd aan de statistieken der verkeersongevallen: "Voor den wegbeheerder kan het nuttig en soms noodzakelijk zijn de ongevallenstatistiek te raadplegen." Het ontwerp van autosnelwegen uit die tijd laat rijbanen zien van 6,25 m, een kantstrook van 50 cm en een middenberm zonder beveiliging. Een aardig fragment tenslotte: "De wegen voorzien in het verkeer te land, ze komen dus in concurrentie met de spoorwegen, die aan de gewone wegen liefst slechts de rol zien toebedeeld van toe- en afvoerkanalen. Voor de autobussen is door wettelijke maatregelen de concurrentie met de trein vrijwel onmogelijk gemaakt. Enkele spoorlijnen en vele tramwegen hebben echter door het verkeer op de gewone wegen hun bestaansreden verloren en zijn daarom opgeheven." De helse machine die indertijd letterlijk en figuurlijk veel stof deed opwaaien is inmiddels een niet meer weg te denken onderdeel van het verkeers- en vervoersysteem. Het wegverkeer vormt zo één van de belangrijkste verbindingschakels in de hedendaagse maatschappij. Zowel sociale als economische activiteiten worden gestimuleerd door een verkeersinfrastructuur die een goede bereikbaarheid garandeert. Met name voor Nederland geldt dat het transport van personen en goederen een wezenlijke pijler vormt onder de nationale economie. Vanuit maatschappelijke behoeften worden zo bepaalde eisen gesteld aan de capaciteit van de verkeersinfrastructuur. Deze eisen weerspiegelen de functies van het wegennet. Binnen het vakgebied van de verkeerskunde worden nogal wat begrippen met betrekking tot de door het wegennet te vervullen functies gehanteerd: stroomfunctie, erffuncties, ontsluitingsfunctie, bereikbaarheid, verzamel functie, verdeelfunctie, rustfunctie, vervoersfunctie, overgangsfunctie, woonfunctie, stalfunctie, enz.

Bij het logisch ordenen van de functies voor de infrastructuur is het allereerst van belang onderscheid te maken naar verblijfsgebieden en verkeersruimten. De verblijfsgebieden betreffen - zoals de naam al zegt - die plaatsen waar mensen verblijven om te wonen, te werken en te recreëren. We zullen deze plaatsen in dit hoofdstuk ook aanduiden met de naam 'erven'. Naast het vanouds bekende boeren erf en het meer recente woon erf, kan gedacht worden aan o.a. het kantoor-, fabrieks- en winkelerf. Erven kunnen samen een wijk of gebied vormen. De verkeersruimten worden gevormd door het wegennet dat beschikbaar is - of zou moeten zijn - om de erven te ontsluiten, de wijken te verbinden met een hoofdwegennet dat weer als taak heeft steden en regio's nationaal en internationaal te verbinden. Dit hoofdwegennet wordt dus vooral gekenmerkt door een stroomfunctie.

Aan bepaalde delen van de infrastructuur kan zo één van de drie volgende hoofdfuncties worden toegekend:

- stroomfunctie : het snel verwerken van het doorgaande verkeer;
- ontsluitingsfunctie : het bereikbaar maken van wijken en gebieden;
- erffunctie : het toegankelijk maken van de erven.

Stroomfunctie

De stroomfunctie van de weg wordt vooral bepaald door de kwalitatieve mogelijkheden die men het verkeer wenst aan te bieden om 'te stromen'. De kwaliteit van het stromen neemt toe bij meer continuïteit en hogere snelheid (binnen grenzen) van de stroomvoertuigen. Bij meer voertuigen kan dezelfde kwaliteit van het stromen geboden worden door de weg breder te maken. Dit betekent dat het toekennen van de stroomfunctie in beginsel onafhankelijk is

van de verkeersintensiteit. Continuïteit en een relatief hoge stroomsnelheid zijn mogelijk in een doorgaande stroom (zonder afslaan, invoegend en kruisende verkeer) van dezelfde soort voertuigen (vooral in afmetingen en snelheidsmogelijkheden). In het algemeen zullen de gewenste kwaliteitseisen voor 'het stromen' hoger gesteld worden bij meer doorgaand verkeer. Een onderscheid tussen doorgaand en niet-doorgaand verkeer op een weggedeelte is in theorie eenvoudig te maken: doorgaand verkeer heeft herkomst noch bestemming binnen het weggedeelte. De wegkenmerken die een stroomfunctie accentueren zijn herkenbaar in het dwarsprofiel (bijvoorbeeld bij brede dubbelbaans wegen), in het tracé en het lengteprofiel (bijvoorbeeld door het ontbreken van krappe horizontale en verticale bogen). De meer dynamische kenmerken van de stroomfunctie worden door het verkeer bepaald: bijvoorbeeld hoge en homogene snelheden bij uitsluitend motorvoertuigen die in één richting rijden zonder kruisend en overstekend verkeer.

Ontsluitingsfunctie

De ontsluitingsfunctie van een weg wordt bepaald door de mogelijkheden die men wenst aan te bieden om in een verblijfsgebied te komen of uit een verblijfsgebied weg te gaan. De kwantiteit van dit 'ontsluiten' neemt toe bij meer discontinuïteiten door kruisingen, aansluitingen en parkeergelegenheden. Bovendien neemt de ontsluitingsfunctie toe wanneer er meer gebruik beoogd wordt van de kruisingen e.d. Het ontsluiten zal beter gaan bij lagere snelheid van de stroom voertuigen op de weg. De ontsluitingsfunctie komt daarmee vaak in conflict met stroomfunctie.

De wegkenmerken die de ontsluitingsfunctie aangeven zijn te vinden bij alle kruisingen, aansluitingen, op-, afritten en de parkeergelegenheden langs de weg. De frequentie en dichtheden van dergelijke aansluitingen bepalen deels de mogelijkheden van het ontsluiten. Daarnaast zijn het dynamische kenmerken die de ontsluitingsfunctie bepalen, bijvoorbeeld sterk wisselende snelheden in de verkeersstroom tengevolge van relatief veel voertuigen die kruisen, afslaan, parkeren of geparkeerd hebben. De vormgeving van de aansluitingen en de toegelaten hoeveelheid doorgaand en afslaan verkeer -het gebruik- behoren afgeleid te zijn van de functie, de beoogde taak van de weg.

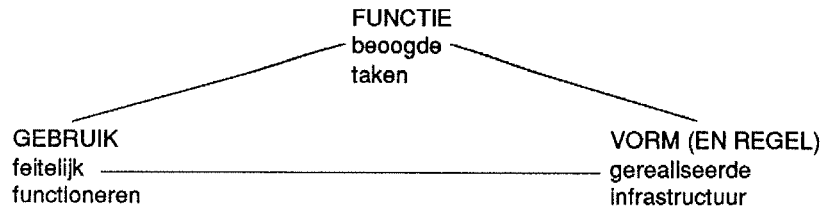
Erffunctie

De erffunctie van een weg is indirect af te leiden uit het beoogde functioneren van het terrein langs de weg. Een belangrijk deel van de openbare weg, met name het trottoir, dient voor het verblijven van personen. Ook op de rijbaan kunnen zich personen bevinden, bijvoorbeeld om aan de overkant te komen en om uit het geparkeerde voertuig te stappen. De statische kenmerken van de erffunctie worden uiteraard bepaald door de bebouwing en de verdere omgeving langs de weg. De wegomgeving heeft een enorme diversiteit door de vele mogelijkheden van de menselijke activiteiten. Het herkennen van de aard van deze activiteiten, ondanks de vele varianten, hoeft geen probleem te zijn voor de weggebruikers. Wel wordt de intensiteit van de activiteiten vaak verkeerd beoordeeld. In het verkeer zijn het vooral de voetgangers, die zich op het trottoir én op de rijbaan bevinden, waaraan de erffunctie, soms te laat, wordt herkend. Het woonerf is een voorbeeld van een weg waar personen redelijk veilig en plezierig kunnen verblijven. Hetzelfde geldt voor andere erven en erf-toegangswegen die behoren tot de openbare ruimte.

De functie of de bedoeling van de weg zou als wens duidelijk uitgesproken

kunnen zijn in een verkeersbeleidsplan. Vervolgens is het de taak van de wegontwerper om 'vorm' te geven aan die functionele eisen uit het beleidsplan.

Naast de weginfrastructuur zijn er ook de verkeersregels die vorm moeten geven aan het 'gebruik' van de verkeersvoorzieningen. De relaties tussen 'functie', 'vorm' en 'gebruik' zijn eenvoudig voor te stellen in een driehoek:



Het begin ligt bovenin de driehoek, bij 'functie'. Onder het begrip functie worden hier de taken verstaan die door de infrastructuur vervuld dienen te worden. Dit wenselijk functioneren wordt veelal in een verkeersplan vastgelegd nadat planologen, technici en politici zich erover hebben uitgesproken. Daarbij wordt al of niet toegegeven aan geconstateerde vervoersbehoeften en kunnen voorstellen worden gedaan voor verbetering en uitbreiding van verkeersvoorzieningen.

Vervolgens worden bij het begrip 'vorm' de functionele eisen voor de verkeersvoorzieningen vertaald in wegconstructies en in verkeersmaatregelen. Onder 'gebruik' wordt hier het verkeersgedrag bedoeld dat zich manifesteert op het gerealiseerde wegennet met de geldende regels. Dit feitelijk functioneren van de verkeersvoorzieningen laat zich dan vergelijken met het wenselijk functioneren, de beoogde taakstelling. De grootte van het verschil tussen wens en werkelijkheid laat zich meten door de signalen over ongewenste verkeersstromingen, ongevallen, geluidshinder en andere vormen van onvrede met het verkeer.

Een hiërarchische indeling van het wegennet kan veel aspecten van het verkeersgedrag in een wenselijke richting sturen. Zo'n structurele benadering zal in het gebruik van het wegennet een positieve invloed hebben op de kwaliteit van het verkeersproces in termen van doorstroming, veiligheid, comfort, milieu en kosten. Dit betekent dat ook de verkeersdeelnemers een idee, bewust of onbewust, moeten hebben van de functionele samenhang van de onderdelen van het wegennet. Met andere woorden: de functie van de weg, respectievelijk haar omgeving, zal op één of andere wijze overgedragen moeten worden op weggebruikers en op personen die langs de weg verblijven. In het gedrag tenslotte manifesteert zich het feitelijk functioneren.

5.3. Categorisering, vormgeving en gebruik van het huidige wegennet

Zoals al in het begin van dit hoofdstuk werd aangeduid is de inrichting van het huidige wegennet - te denken valt vooral aan de wegen met een snelheidslimiet van 50 en 80 km/uur - voor een groot deel historisch bepaald. Hiermee is niet gezegd dat van enige logische ordening tot heden geen sprake is. Dit zou ernstig tekort doen aan het belangwekkende werk van verschillende commissies die de laatste decennia orde hebben gebracht in de huidige wegcategorieën en hiertoe richtlijnen hebben ontwikkeld. In deze paragraaf wordt daarom een kort overzicht gegeven van de daarin ontwikkelde voorschriften.

Huidige categorisering

Het wegennet anno 1986 - het peiljaar voor de taakstelling verkeersveiligheid - kent slechts een functionele indeling van wegen buiten de bebouwde kom. In de voorlopige "Richtlijnen voor het ontwerpen van niet-auto-snelwegen" (RONA, 1980) zijn drie wegennetten (eerste, tweede en derde wegennetten) onderscheiden naar de mate waarin ze een 'functie' vervullen, (zie afbeelding). Binnen deze wegennetten worden vier hoofdcategorieën genoemd die door de verkeersdeelnemers herkend zouden moeten worden, nl. autosnelweg, auto-weg, weg met een 'gesloten verklaring' voor langzaam verkeer en weg voor alle verkeer. Deze vier hoofdcategorieën komen twee aan twee voor in de drie wegennetten (bijv. autosnelweg en autoweg in het eerste wegennet en auto-weg en weg met gesloten verklaring in het tweede wegennet). Voor de weg-ontwerper zijn de hoofdcategorieën verder ingedeeld naar rurale en urbane omgeving, 'regionaal belang' en 'locaal belang' of verkeers- en ontsluitings-functie. Voorst is er nog een functionele indeling van wegennetten aan de categorieën toegevoegd met een indicatie van de netwerkfunctie. Deze indeling doet sterk denken aan het bestaande onderscheid naar wegbeheerder: rijkswegennet, provinciale wegennetten en de wegennetten van andere overheden. De categorie-indeling buiten de bebouwde kom zoals die van de RONA (1980) is belangrijk omdat het in principe de mogelijke aanwezigheid van één of meer soorten vervoermiddelen op de hoofdrijbaan bepaalt en tevens een indicatie is voor de snelheid waarmee de voertuigen zich behoren te verplaatsen. Een verdere typering van wegen naar aantal hoofdrijbanen en aantal rijstroken geeft een ordening van verkeersprocessen naar voorkómen van conflicten met tegemoetkomende vervoermiddelen en van conflicten tussen vervoermiddelen die in dezelfde of in tegengestelde richting rijden (wel of geen inhaal mogelijkheden).

De RONA-richtlijnen zijn bij de wegbeheerders al enige tijd ingeburgerd zodat nu ervaringen beschikbaar komen waarmee de richtlijnen op hun praktische waarden kunnen worden getoetst, bijvoorbeeld ten aanzien van de vraag of de verkeersdeelnemers zich ook gedragen zoals bedoeld in de richtlijnen.

Voor wegen binnen de bebouwde kom is er een handboek met aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen (ASVV, 1988). Hierin is nog geen wegcategorie-indeling opgenomen vanwege de lopende discussies over dit onderwerp. Wel wordt voorlopig een onderscheid gemaakt naar verkeersaders en woonstraten (eventueel nog de woonerven). De vormgeving van deze wegen is overigens zo verschillend voor de steden en dorpen dat er nauwelijks enige ordening te geven is. Toch heeft een werkgroep van het C.R.O.W het probleem van weg-categorisering binnen de bebouwde kom onder de loupe genomen. Een aanzet voor een categorie-indeling ligt inmiddels op tafel. Voordat echter de praktijk iets aangeboden kan worden, is een experiment wenselijk waarin de bruikbaarheid van de voorgestelde indeling op de proef wordt gesteld.

Huidige vormgeving

Ondanks de richtlijnen voor het ontwerp van wegen is er geen uniformiteit in de vormgeving van wegvakken en kruispunten, laat staan in de structuur van delen van het wegennet. Ook al zouden er buiten de bebouwde kom uitsluitend de acht RONA-categorieën voorkomen dan nog zijn er verschillen in de vormgeving binnen de categorieën mogelijk. De richtlijnen zijn niet dwingend en leiden niet tot strikte uniformiteit. Zo kunnen bijvoorbeeld wegen in de categorie V en VI geheel of gedeeltelijk gesloten zijn voor langzaam verkeer (in

UITGANGSPUNTEN BIJ
HET ONTWERP

CATEGORIE-INDELING VOOR WEGEN
BUITEN DE BEBOUWDE KOM

2.1

2

WEGGEBRUIKER		ONTWERPER																								
HOOFDCATEGORIE	CATEGORIE - AANDUIDING	Mogelijk aanwezig			Situatie	BENAMING	CATE- GORIE	WEGOMGEVING	MAX. UUR- INTENSITEIT IN PAE	ONTWERP- SNELHEID KM/UUR	Dwars- profiel				Kruispunt- vorm				Indeling wegennetten			INDICATIE NETWERKFUNCTIE				
		Motorvoertuigen die sneller kunnen en mogen dan 60 km/uur	Afhankeijk van wijze van gestoten verklarung	Alle voertuige + voelgangere							Tegemoetkomend verkeer 1)	Kruisend verkeer 2)	Enkelbaane	Ongelkruisere	Gelkruisere	Hoogste functie	Middelste functie	Laagste functie	Weg met een belangrijke functie voor het lange-afstandverkeer	Weg met een belangrijke functie voor het lange-afstandverkeer	Weg met een belangrijke functie voor het lange-afstandverkeer		Weg met een belangrijke functie voor het lange-afstandverkeer	Weg met een belangrijke functie voor het lange-afstandverkeer	Weg met een belangrijke functie voor het lange-afstandverkeer	
A						AUTOSNELWEG	I	RURAAAL	1500 PER RIJSTROOK	120	Dubbelbaane															Wegen met een belangrijke functie voor het lange-afstandverkeer Wegverbinding tussen belangrijke steden, landsdelen en landen
						STADS-AUTOSNELWEG	II	URBAAN	1800 PER RIJSTROOK	90																Rondweg of onderdeel ervan met een belangrijke verzamel- en verdeelfunctie voor een stad of een agglomeratie
B						AUTOWEG	III	RURAAAL	1000 PER RIJBAAN	100																Weg met een functie voor het lange-afstandverkeer of een stadsgewestelijke verbindingsweg
						AUTOWEG	IV	URBAAN	1500 PER RIJBAAN/ RIJSTROOK	80																Stadsgewestelijke verbindingsweg
C						WEG MET GEHEEL OF GEDeelTELJK GESLOTEN VERKLARING (IN IEDER GEVAL VOOR (BROM-) FIETSEERS)	V	ALLE SITUATIES	1400 PER RIJBAAN	80																Weg van regionaal belang met een functie voor het lange-afstandverkeer
							VI	ALLE SITUATIES	900 PER RIJBAAN	60																Weg van overwegend lokaal belang met een zekere verkeersfunctie
D						WEG VOOR ALLE VERKEER	VII	ALLE SITUATIES	300 PER RIJBAAN	≤ 60																Overige wegen, waaronder parallelwegen, met voornamelijk een ontsluitingsfunctie en een geringe verkeersfunctie
							VIII	ALLE SITUATIES	50 PER RIJBAAN	-																Weg met zuivere ontsluitingsfunctie

1) Uit capaciteitsoverwegingen kan een autoweg in stedelijke steer ook dubbelbaane worden uitgeoerd
 2) Aan het karakter van de autoweg aangepaste ongelijkvloerse kruispunten kunnen ook voorkomen

= aanwezig of van toepassing
 = niet aanwezig en niet van toepassing

Commissie RONA · augustus 1985

ieder geval voor fiets- en bromfietsverkeer). Verder worden ongelijkvloerse kruisingen op categorieën III en IV toegestaan mits ze aan het karakter van de autoweg aangepast zijn. Voor detailelementen van het dwarsprofiel gelden waarden die veelal niet redundant zijn binnen de categorie.

In werkelijkheid zijn de verschillen tussen de wegen die min of meer dezelfde functie hebben veel groter. Autowegen en zelfs wegen met 'geslotenverklaring' kunnen buiten de bebouwde kom zowel enkelbaans als dubbelbaans voorkomen. Wegen voor alle verkeer - de grote groep landelijke wegen - zijn zeer divers in vormgeving en ook in gebruik. Ze hebben soms twee rijstroken maar zijn daarvoor meestal te smal. Kantstrepen kunnen voorkomen. Bermen en obstakelvrije zones zijn vooral bij deze wegtypen niet uniform en meestal discontinu. De herkenbaarheid voor de weggebruiker van de functie van de weg en het aan de vormgeving ontleende verkeersgedrag zal zeker bij de hiërarchisch lager geordende wegen daarom veel te wensen overlaten.

Wegtypen en verkeersprestatie

In Tabel 1 is de huidige situatie van het wegennet (1986), zo goed mogelijk gekwantificeerd voor de relevante kenmerken:

- wegtype;
- weglengte;
- dagintensiteit van motorvoertuigen;
- verkeersprestatie in miljoen motorvoertuigkilometers;
- gemiddelde reissnelheid in km/uur;
- verkeersprestatie in miljoen motorvoertuiguren;

De in Tabel 1 onderscheiden wegtypen zijn ontleend aan een SWOV-onderzoek (SWOV, 1988) naar de veiligheid van de verschillende wegen in Nederland. Hierin wordt de volgende indeling naar wegtype buiten de bebouwde kom aangehouden:

- AS>4s : autosnelweg met meer dan vier rijstroken, twee per rijbaan;
- AS 4s : autosnelweg met vier rijstroken, twee per rijbaan;
- AW 2b : autoweg met twee rijbanen;
- AW 1b : autoweg met één rijbaan;
- WG 2b : weg met gesloten verklaring voor langzaam verkeer en met twee rijbanen;
- WG 1b : weg met gesloten verklaring voor langzaam verkeer en met één rijbaan;
- WA 2s : weg voor alle verkeer en met twee rijstroken;
- WA 1s : weg voor alle verkeer en met één rijstrook (voor twee richtingen);

De volgorde van boven naar beneden veronderstelt een afname in de hiërarchie van de wegtypen naar snelheidsmogelijkheden van voertuigen (de stroomfunctie) en een toename in de hiërarchie naar 'bereikbaarheid van bestemmingen'. Binnen de bebouwde kom is door het ontbreken van een type-indeling slechts onderscheid gemaakt in:

- VA: verkeersader;
- WS: woonstraat.

Ook hiervoor geldt de hiërarchie naar snelheidsmogelijkheden en bereikbaarheid.

Het onderscheid naar wegen binnen en buiten de bebouwde kom is aangebracht omdat er grote verschillen zijn in de verkeersprestaties van de kwetsbare verkeersdeelnemers met name bromfietzers, fietsers en voetgangers. Bovendien zijn er verschillen in aantal en aard van potentiële conflicten door manoeuvres met name van kruisend en overstekend verkeer.

Tabel 1. KENCIJFERS NEDERLAND NAAR WEGTYPE, 1986

Wegtype	Weglengte in km	Dagintensi- teit motor- voertuigen	Verkeers- prestatie in milj.mvt.km	Gemid. snelheid in km/u	Verkeers- prestatie in milj.mvt.uur
AS>4s	242	81252	7177	100	72
AS 4s	1761	31451	20216	100	202
AW 2b	197	16957	1220	80	15
AW 1b	2108	5877	4522	80	57
WG 2b	252	18314	1683	60	28
WG 1b	6537	4927	11756	60	196
WA 2s	11719	1396	5970	40	149
WA 1s	31702	314	3631	40	91
VA	11519	4471	18798	40	470
WS	33481	636	7775	20	389
Totaal	99519	2278	82748	50	1668

Wegtype	Letselongevallen			
	aantal	per km weglengte	per milj. mvt.km	per milj. mvt.uur
AS>4s	476	1,97	0,07	7
AS 4s	1500	0,85	0,07	7
AW 2b	182	0,93	0,15	12
AW 1b	475	0,23	0,10	8
WG 2b	455	1,81	0,27	16
WG 1b	3540	0,54	0,30	18
WA 2s	3055	0,26	0,51	20
WA 1s	3102	0,10	0,85	34
VA	25010	2,17	1,33	53
Ws	5786	0,17	0,74	15
Totaal	43581	0,44	0,53	26

Wegtype	Slachtoffers		Dodan			
	aantal	per letsel- ongeval	aantal	per 100 slachtoffers	per 100 miljoen mvt.km	per 100 miljoen mvt.uur
AS>4s	698	1,47	30	4,31	0,42	42
AS 4s	2157	1,44	111	5,13	0,55	55
AW 2b	282	1,55	17	5,94	1,38	110
AW 1b	653	1,38	79	12,12	1,75	140
WG 2b	550	1,21	40	7,22	2,36	142
WG 1b	4826	1,36	239	4,96	2,04	122
WA 2s	3802	1,24	224	5,90	3,76	150
WA 1s	3880	1,25	217	5,60	5,99	239
VA	27207	1,09	477	1,75	2,54	102
WS	7554	1,31	95	1,26	1,22	24
Totaal	51610	1,18	1529	2,96	1,85	92

De vervoersbehoefte levert een verkeersproductie op die te onderscheiden is naar vervoerswijze en naar infrastructuur. De verdeling naar vervoerswijze (totaal 165 miljard reizigerskilometers in 1986) is slechts voor heel Nederland bekend, dus niet uitgesplitst naar wegtypen ("Kerncijfers verkeersonveiligheid" DVK, oktober 1991). Voor het aandeel afgelegde kilometers van motorvoertuigen (rond 83 miljard) is in de weginfrastructuur verder onderscheid te maken naar wegtype, zie Tabel 1. Een groot deel van de huidige motorvoertuigkilometers - ongeveer 1/3 in 1986 - wordt afgelegd op wegen met een stroomfunctie: de autosnelwegen. De wegen buiten de bebouwde kom met minder belangrijke stroomfuncties verwerken minder snelverkeer: autowegen 7%, wegen met een gedeeltelijke of gehele geslotenverklaring voor het langzame verkeer 16 % en wegen voor alle verkeer 12%. Voor de wegen binnen de bebouwde kom blijft er 32% over. In de woonstraten wordt naar schatting ruim 9% van de motorvoertuigkilometers verreden.

Wegtypen en verkeersveiligheid

Bij het ontwikkelen van veilige infrastructuur is het van belang te weten hoe de verkeersveiligheid is verdeeld over de verschillende wegtypen. Met behulp van verkeersgegevens van Rijkswaterstaat, CBS-gegevens en gegevens uit

Tabel 2. KENCIJFERS NEDERLAND NAAR WEGFUNCTIE, 1986

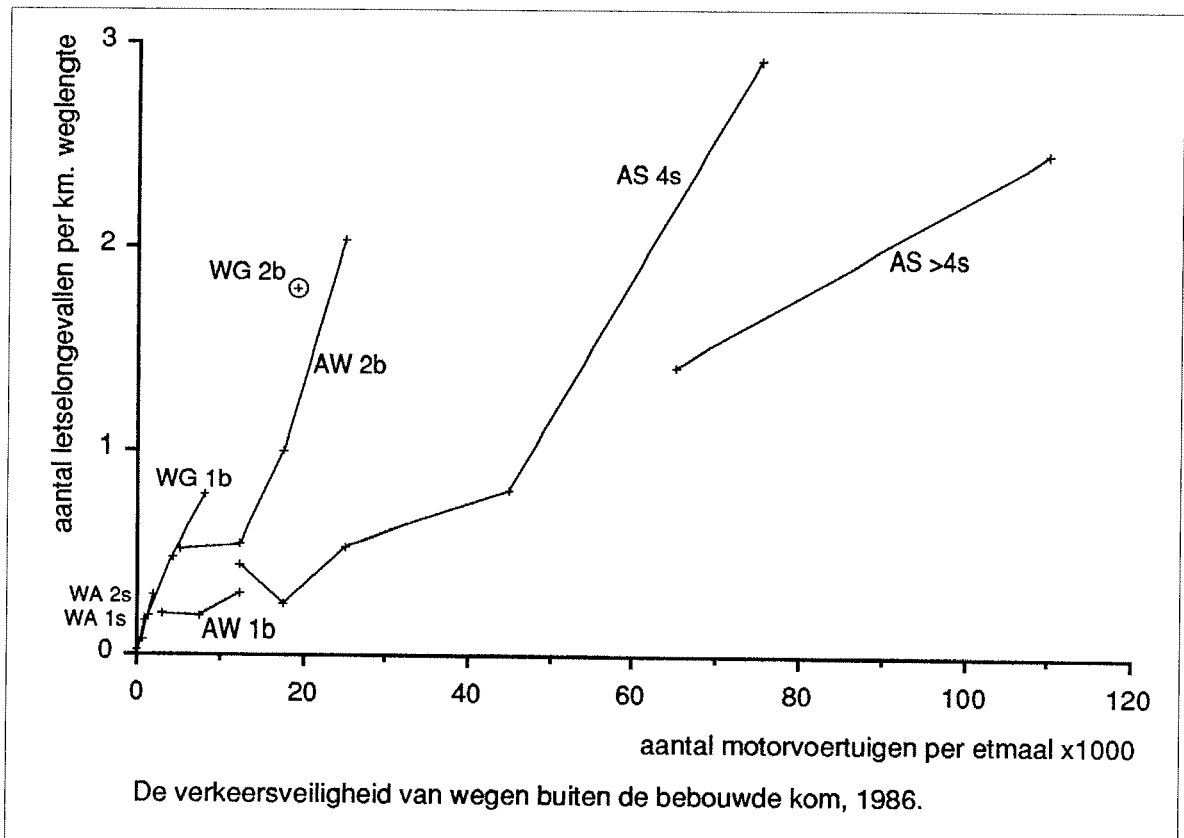
Functie	Weglengte in km	Dagintensiteit motorvoertuigen	Verkeersprestatie in milj.mvt.km	Gemid. snelheid in km/u	Verkeersprestatie in milj.mvt.uur
Stromen	4308	21073	33135	96	346
Ontsluiten	18308	4824	32237	46	694
Verblijven	76903	619	17376	28	629
Totaal	99519	2278	82748	50	1668

Functie	Letselgevallen			
	aantal	per km weglengte	per milj. mvt.km	per milj. mvt.uren
Stromen	2633	0,61	0,08	8
Ontsluiten	29005	1,58	0,90	42
Verblijven	11943	0,16	0,69	19
Totaal	43581	0,44	0,53	26

Functie	Slachtoffers		Doden		per 100 miljoen	
	aantal	per letsel-ongeval	aantal	per 100 slachtoffers	mvt.km	mvt.uren
Stromen	3791	1,44	237	6,24	0,71	68
Ontsluiten	32583	1,12	756	2,32	2,35	109
Verblijven	15237	1,18	536	3,52	3,09	85
Totaal	51610	1,18	1529	2,96	1,85	92

SWOV-bestanden blijkt het mogelijk een overzicht samen te stellen van onveiligheidskencijfers in relatie tot de gegeven wegtypen, zie Tabel 2. De ongevallen op de kruispunten zijn meegenomen in de ongevallengegevens van de wegtypen. De kruispuntongevallen zijn toegerekend aan het wegtype met de belangrijkste verkeersfunctie. Voor de autosnelwegen zijn dus ook de ongevallen meegerekend op de kruispunten van de aansluitende wegen. Zowel voor de weg- en verkeerskenmerken als voor de ongevallengegevens worden grote verschillen geconstateerd tussen de wegtypen. Met dit soort veiligheidskencijfers kunnen aandachtsgebieden voor beleid, onderzoek en maatregelen in kaart gebracht worden. Daartoe beschouwen we de gegevens uit de Tabel 1 meer in detail.

De autosnelweg met meer dan vier rijstroken heeft per eenheid van verkeersprestatie het laagste aantal letselongevallen. Het wegtype buiten de bebouwde kom met het hoogste aantal letselongevallen per motorvoertuigkilometer is de weg voor alle verkeer met een breedte van slechts één rijstrook. Het verschil met de autosnelweg is een factor 12! Vergeleken met verkeersaders binnen de bebouwde kom is het verschil nog groter: een factor 20! Hierbij moet onmiddellijk worden opgemerkt dat de verkeersprestatie meer dan alleen motorvoertuigen betreft en dat de vergelijkingsmaat dus niet geheel zuiver is. Bij het vergelijken van de wegtypen kunnen ook andere veiligheidsmaten in de beschouwing worden meegenomen. Bijvoorbeeld het aantal letselongevallen per kilometer weglengte, maar dan uitgezet tegen het aantal motorvoertuigen dat per dag die weglengte aflegt. Weer afgezien van de onzuiverheid in het aantal voertuigen (fietsen en bromfietsen zijn hier niet meegeteld), constateren we dat autosnelwegen en enkelbaans autowegen zich in gunstige zin onder-



scheiden van de overige wegen buiten de bebouwde kom en zeker ook van de wegen binnen de bebouwde kom. Omdat de ernstgraad bij de slachtoffers binnen de bebouwde kom lager is dan bij de slachtoffers buiten de bebouwde kom wijkt het aantal verkeersdoden per kilometer weglengte voor de verkeersaders en woonstraten minder af van dat van de wegen buiten de bebouwde kom. Bij die vergelijking wordt uiteraard rekening gehouden met de intensiteit van motorvoertuigen voor een gemiddelde dag van het jaar.

Afbeelding 1 toont voor de acht wegtypen buiten de kom de ongevallendichtheid, d.i. het aantal letselongevallen per km weglengte, als functie van de gemiddelde intensiteit van motorvoertuigen. Voor elk wegtype kan een gebied worden aangegeven waarbinnen de meest voorkomende intensiteiten liggen. Veelal wordt verondersteld dat de hogere intensiteiten binnen een wegtype ook hogere ongevallendichtheden opleveren. Zoals uit de afbeelding blijkt is het in de meeste gevallen correct. De gegevens laten echter ook zien dat dit met name voor de autosnelweg en autoweg een te eenvoudige aanname kan zijn. De gegevens duiden er op dat sprake is van een optimum in de intensiteit. Gegevens als deze bieden de mogelijkheid een voorspelling te doen over het veiligheidseffect van maatregelen die andere verdelingen van intensiteiten over en binnen wegtypen tot doel of gevolg hebben.

5.4. Uitgangspunten voor een duurzaam veilige infrastructuur

Bij het ontwikkelen van een duurzaam veilige infrastructuur is het in de eerste plaats van belang inzicht te hebben in de oorzaak van ongevallen.

Risicomaten en manoeuvres

Verschillen in risico per wegtype zijn toe te schrijven aan verschillende invloeden.

Onder de voorwaarde dat het registratieniveau zich niet wijzigt, neemt in een bepaald gebied het aantal verkeersslachtoffers per jaar toe bij:

- a. een toename van het aantal verkeerssituaties binnen het gebied;
- b. een grotere deelname aan het verkeer: meer personen die zich verplaatsen of zich laten verplaatsen (toename van de bezettingsgraad van voertuigen) binnen het gebied;
- c. de aanwezigheid van meer risicoverhogende kenmerken en omstandigheden in de verkeerssituaties van het gebied.

De invloedsgrootheden uit de eerste groep worden gerekend tot de *correctiematen*. Dit zijn bijvoorbeeld de weglengte en het aantal kruisingen.

Grootheden uit de tweede groep worden *prestatiematen* genoemd. Hiertoe behoren de hoeveelheden voertuigen of personen die gedurende een bepaalde tijd aanwezig zijn in de verkeerssituaties (op de wegnetten, kruispunten of wegvakken) en deelnemen aan het verkeer. Veelal wordt de verkeersprestatie uitgedrukt in het aantal afgelegde voertuig- resp. personenkilometers. Ook kan de tijd die voertuigen of personen doorbrengen in de verkeerssituatie als prestatie maat worden gehanteerd.

De laatste en meest interessante groep van grootheden die de verkeersonveiligheid beïnvloeden zijn de *risicomaten*. Risico betekent in dit geval oorzakelijk voor het gevaar in het verkeer. In het algemeen is dit gevaar afhankelijk van:

- het aantal ontmoetingen van voertuigen met obstakels en andere wegkenmerken (ongevallen met één voertuig: de enkelvoudige ongevallen);

- het aantal ontmoetingen van voertuigen met voetgangers en voertuigen onderling (de meervoudige ongevallen);
- het aantal voertuigsoorten; vanwege de verschillen in bewegingskenmerken tussen de voertuigsoorten;
- de manoeuvres van voertuigen die mogelijk worden gemaakt door de vormgeving en de verkeersregeling van de situatie;
- de gedragskenmerken van voertuigen en personen in het verkeer;
- de psychische en/of fysieke eigenschappen van verkeersdeelnemers die risicoverhogend werken zoals alcoholgebruik, geringe ervaring en leeftijd;
- de lichtgesteldheid en de weersomstandigheden.

Het verkeersveiligheidsonderzoek heeft in de afgelopen dertig jaar inzicht gegeven in de aard en de omvang van het risico dat door deze, vrijwel altijd in combinatie optredende kenmerken en omstandigheden aanwezig is.

De veiligheidscijfers van de wegtypen geven grote verschillen te zien. Deze verschillen zijn gecorrigeerd naar weglengte en in relatie gebracht met prestatie-maten. Ze leveren echter geen verklaring voor de verschillen! Om een beeld te krijgen van de belangrijkste conflicten geeft het volgende overzicht de ongevallen met dodelijke afloop van 1986 in percentages verdeeld over manoeuvres en botspartners.

Overzicht van het percentage dodelijke ongevallen in 1986.

Manoeuvres	Snelverkeer	Langzaam verkeer	Snel x Langzaam verkeer
Frontaal	12	1	2
Flank	8	1	9
Obstakel	22	2	-
Voetganger	-	1	14
Overig	12	2	14

Menselijke fouten

Uiteindelijk zijn ongevallen vrijwel altijd in verband te brengen met een menselijke fout, zij het dat dergelijke 'fouten' meer of minder ontlokt kunnen zijn door de verkeerstechnische omgeving waarin verkeersdeelnemers opereren. Bij het zoeken naar maatregelen waarmee fouten van verkeersdeelnemers kunnen worden voorkomen is het daarom allereerst nodig inzicht te hebben in de verkeerstaak en in de processen die bepalen hoe goed deze taak wordt verricht. Binnen de verkeerstaak kan hiertoe onderscheid gemaakt worden naar een drietal hiërarchisch geordende niveaus.

Het hoogste, "strategische" niveau omvat planningsaspecten met betrekking tot het reisdoel, de keuze van het vervoermiddel en de routekeuze. Op grond van bepaalde motieven wordt besloten van A naar B te reizen (werk, recreatie), met een bepaald vervoermiddel (comfort, tijd), volgens en bepaalde route (tijd, beleving) en met een meer of minder globaal tijdschema (tijdsdruk, nut). Deze planningsaspecten vormen de randvoorwaarden waarbinnen de taak op het zgn. "manoeuvre"-niveau wordt verricht. Dit niveau omvat taken met betrekking tot de keuze van de uit te voeren manoeuvres zoals inhalen, oversteken, parkeren, snelheid, stoppen, voorrang geven, etc.

Op het laagste niveau, het “regel”-niveau, spelen zich vervolgens taken af die te maken hebben met bijvoorbeeld het regelen van de positie van het voertuig op de weg, het sturen en het schakelen. Op dit niveau worden acties veelal ‘automatisch’ uitgevoerd, in die zin dat ze uitgevoerd worden wanneer een bepaalde stimulus wordt aangeboden.

De manier waarop een verkeersdeelnemer bovenstaande taken uitvoert hangt natuurlijk sterk af van de plaats in de beschreven hiërarchie en de routine die men heeft met de taakuitvoering. Rasmussen (1985) maakt hiertoe onderscheid tussen drie niveaus van taakuitvoering: taken die worden uitgevoerd op basis van kennis (knowledge based), regels (rule based), en vaardigheden (skill based). Het hoogste niveau, het niveau waarbij de taak “knowledge based” dient te worden uitgevoerd, doet zich meestal voor in nieuwe situaties (bijv. uitzoeken hoe men het beste naar een nieuwe bestemming kan rijden). Zo’n situatie kan ‘nieuw’ zijn omdat het een niet vaak voorkomende situatie is en/of kan een situatie zijn die vaak voorkomt maar waarmee de persoon nog weinig ervaring heeft.

De keuze van gedrag hangt in zo’n situatie af van interpretatie en deductief redeneren. Wanneer een bepaalde situatie zich herhaaldelijk voordoet dan zal er na verloop van tijd een regel ontstaan hoe om te gaan met die situatie en welk gedrag gewenst is. Het ‘begrijpen’ van de situatie is niet langer noodzakelijk, en de herkenning van de situatie zal tot geschikt gedrag leiden. Tenslotte, skill-based taken worden ‘automatisch’ uitgevoerd: binnenkomende informatie leidt automatisch tot een response, bijvoorbeeld het omschakelen bij een hoog toerental. Dit soort van taken bestaat doorgaans uit eenvoudige perceptief-motorische acties. Het gedrag is en blijft doelgericht zonder dat er sprake is van bewuste controle.

Naast het onderscheid naar taakhiërarchie en taakuitvoeringsniveau is het van belang te onderkennen dat in iedere taak de verschillende informatieverwerkingsstadia, waarnemen, verwerken en handelen een rol kunnen spelen.

Onder waarnemen wordt in dit verband het selecteren van de informatie uit de omgeving verstaan. Het zal duidelijk zijn dat dit stadium cruciaal is omdat het selecteren van informatie een noodzakelijke voorwaarde is voor het kunnen verwerken en het handelen. Informatieverwerking vindt plaats op ieder der hiërarchische niveaus en kan meer of minder cognitief of ‘knowledge based’ van aard zijn. Hoewel de uitvoering van de meeste taken met toenemende ervaring van een ‘knowledge based’ naar een ‘rule based’-niveau gaat, zullen de meeste taken nooit volledig tot op het automatische niveau van vaardigheden geraken. Wanneer er niet de intentie is om te reageren kunnen de signalen volledig genegeerd worden (Theeuwes, 1990).

De hiervoor gegeven analyse van de verkeerstaak kan gebruikt worden als raamwerk bij het ordenen van de mogelijke fouten die bij de uitvoering van de taak kunnen optreden.

Fouten op de hiërarchische niveaus van de verkeerstaak

Op strategisch niveau of planningsniveau zijn in de eerste plaats de motieven die aan een verplaatsing ten grondslag liggen van belang. Een planologische fout kan de feitelijke oorzaak van een verkeersveiligheidsprobleem zijn. Veiligheid is dan primair gebaat bij een reductie van het aantal verplaatsingen. In dit hoofdstuk wordt de verplaatsing als een gegeven beschouwd. Binnen

deze randvoorwaarde is het vervolgens wel van belang het aantal potentieel gevaarlijke ontmoetingen te beperken. Enerzijds is dit beïnvloedbaar door de wegontwerper en anderzijds door de keuze van een veilige route door de weggebruiker. Routekeuze is veelal direct gekoppeld aan tijdsduur en comfort. Het volgen van een eenmaal gekozen route leidt soms ook tot fouten. Als motief voor de ontwikkeling van in-car navigatiesystemen wordt wel gesteld dat 5 à 10% van de afgelegde kilometers een gevolg is van verdwalen. Als laatste, maar zeker niet onbelangrijk, 'strategische' oorzaak van ongevallen geldt de factor tijdsdruk, veelal veroorzaakt door economische motieven. Het huidige verkeerssysteem staat toe dat dit soort fouten wordt gecompenseerd door hogere snelheid en/of extra ritten. Eén en ander verhoogt de kans op fouten op het manoeuvreniveau.

Fouten die gemaakt worden bij het uitvoeren en de keuze van bepaalde manoeuvres (inhalen, parkeren, oversteken, stoppen, etc.) komen dan ook relatief vaak voor. Onjuiste manoeuvres worden vaak uitgevoerd omdat er fouten ontstaan in de waarnemings- en beoordelingsprocessen. Bijvoorbeeld het onjuist scannen van de omgeving, of het niet in de spiegels kijken kan ertoe leiden dat andere weggebruikers niet worden gezien waardoor inadequate manoeuvres gestart worden. Ook het verkeerd verwerken en interpreteren van informatie (bijv. het inlopen op een voorligger of het niet zien dat een bocht in het traject aanwezig is) kan leiden tot inadequate manoeuvres en snelheidskeuze. In de meeste gevallen zijn fouten op het niveau van manoeuvres, het gevolg van het 'niet zien' en het 'onjuist beoordelen' van bepaalde kritische gebeurtenissen. Fouten op dit niveau ontstaan vaak omdat de weggebruiker een foutieve 'goal state' selecteert (bijv. het willen inhalen terwijl er een file is). Wanneer er op dit niveau van de taakuitvoering, fouten optreden in de informatieverwerkingscyclus (waarnemings- en beoordelingsfouten) dan wordt dit maar zelden teruggekoppeld naar de weggebruiker. Bijvoorbeeld het niet in de spiegels kijken of het onjuist scannen van de omgeving heeft maar zelden een ongeval tot gevolg, en wanneer een ongeval optreedt wordt dit maar zelden gekoppeld aan waarnemings- en beoordelingsfouten die optraden voor het uitvoeren van de manoeuvre. Omdat er op dit niveau geen goede feedback beschikbaar is, wordt dit soort taken niet zelden beter uitgevoerd door leerling-automobilisten dan door automobilisten met een 'gemiddelde' rijervaring (Duncan e.a., 1991).

Op het regelniveau bestaan taken doorgaans uit eenvoudige perceptief-motorische acties waarbij binnenkomende informatie automatisch leidt tot een response of een sequentie van responsen. Fouten op dit niveau zijn vooral te wijten aan Bedieningsfouten ('handeling') en in mindere mate aan waarnemingsfouten. Typische fouten op dit niveau zijn bijvoorbeeld het onjuist schakelen, sturen, te laat/te vroeg loslaten van de koppeling, te hard remmen, bocht afsnijden, etc. Op dit niveau is er doorgaans een goede feedback beschikbaar (closed loop control). Bijvoorbeeld het onjuist schakelen of sturen heeft directe negatieve consequenties zodat het gedrag op dit niveau bijgesteld kan worden. Juist dit gedrag verbetert met toenemende ervaring (Duncan e.a., 1991), en zal uiteindelijk uitgevoerd kunnen worden op een 'automatisch' niveau.

Fouten op de verschillende taakuitvoeringsniveaus

Fouten kunnen ook worden ingedeeld naar het niveau van de ontwikkeling waarop het gedrag wordt uitgevoerd (kennis-regels-vaardigheden). Zoals aangegeven kunnen fouten op het 'kennis'-niveau ontstaan doordat er iets onver-

wachts gebeurt en/of omdat de weggebruiker te weinig ervaring heeft met bepaalde situaties. Doordat het een ongebruikelijke situatie is, dient de weggebruiker zelf de 'goal state' te definiëren en door interpretatie van de omgeving, het juiste gedrag te selecteren dat tot die 'goal state' zou kunnen leiden. Omdat de situatie nieuw is, is er ook geen sprake van herkenning, maar dient informatie door middel van deductief redeneren verwerkt te worden. Presentatie op dit niveau is gevoelig voor ernstige fouten en in veel gevallen is er niet voldoende tijd om tot een geschikte weloverwogen beslissing te komen. Bijvoorbeeld wanneer een automobilist in een vreemd land, een kruispunt nadert waar onbekende verkeersborden de verkeerssituatie regelen, dan is de beste strategie het stil zetten van de auto en de situatie proberen te 'begrijpen' en het gewenste gedrag af te leiden van de andere automobilisten. Fouten op het kennisniveau ontstaan doordat een onjuiste 'goal state' wordt geselecteerd en/of er onjuiste acties worden geselecteerd zodat de 'goal state' nooit bereikt wordt.

Wanneer een situatie zich herhaaldelijk voordoet, dan zal er een regel ontstaan die aangeeft hoe er met een bepaalde situatie dient te worden omgegaan. Het herkennen van een situatie, leidt tot een bepaalde set van - voor die situatie - adequate acties.

Het herkennen van situaties en het daaraan gekoppelde adequate gedrag zal optimaal plaatsvinden wanneer situaties en gedragingen zoveel mogelijk uniek zijn. 'Rule based' fouten kunnen ontstaan wanneer bepaalde regels consequent worden toegepast (bijv. 100 km/uur rijden op een autosnelweg), terwijl de omgeving (gedeeltelijk) is veranderd, bijv. in geval van mist. Er zijn blijkbaar voldoende elementen in het wegbeeld aanwezig om het typische rule based gedrag in stand te houden, terwijl dat in die situatie inadequaat is. In Reason's (1984) terminologie zou zo'n fout als 'mistake' kunnen worden opgevat; de actie (100 km/uur rijden) verloopt volgens plan maar leidt niet tot gewenst gedrag. In dit geval heeft de weggebruiker een onjuiste goal state (het snel willen rijden) geselecteerd.

Fouten op het niveau van vaardigheden treden op wanneer er een onverwachte verstoring optreedt in de input signalen. De motorische responsen zijn uit fase met de input. Fouten ontstaan juist dan wanneer er niet 'teruggeschakeld' wordt naar rule based gedrag. Wanneer 'automatisch' gedrag het doelgerichte gedrag verstoort, wordt er wel gesproken van zogenaamde 'slips'. Reason (1984) beschrijft dit soort fouten als acties die niet gepland zijn.

Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen fouten en zogenaamde overtredingen (i.e. violations; Reason e.a. 1990). Deze laatste worden gedefinieerd als een opzettelijke afwijking van dat gedrag dat noodzakelijk is voor het in stand houden van het veilig gebruik van een potentieel gevaarlijk systeem. Reason e.a. (1990) toonden aan dat fouten en overtredingen veroorzaakt worden door verschillende psychologische mechanismen. Bijvoorbeeld het aantal overtredingen nam af met de leeftijd, terwijl het aantal fouten gelijk bleef; mannen maken meer overtredingen dan vrouwen en vrouwen hebben de neiging tot het maken van 'fouten'. De huidige analyse richt zich op de psychologische mechanismen die ten grondslag liggen aan het maken van fouten. Overtredingen worden derhalve buiten beschouwing gelaten.

Fouten in de informatieverwerking

Fouten in het selecteren van informatie kunnen ontstaan doordat de opvallendheid en/of zichtbaarheid van kritieke elementen in het wegbeeld onvoldoende is of doordat de weggebruiker onjuiste en inadequate verwachtingen heeft. Onderzoek laat zien dat de opvallendheid en zichtbaarheid van elementen geen garantie is dat deze elementen ook worden waargenomen: wanneer opvallende objecten niet relevant zijn voor de taak worden ze volledig genegeerd (Theeuwes, 1990). Andere studies laten zien dat verwachtingspatronen, het waarnemingsproces "top down" sturen (Theeuwes, 1991). Bij het beoordelen en interpreteren van reeds geselecteerde informatie spelen verwachtingen ook een cruciale rol. Bijvoorbeeld objecten die in een bepaalde setting niet thuis horen (bijv. een fietser op de autosnelweg) worden wanneer ze geselecteerd zijn, slechts met moeite als fietser herkend.

Ongevallenstudies geven additionele evidentie voor de rol van verwachtingen op het waarnemings- en beoordelingsproces: in een studie van Malaterre (1990) werden de fouten geïdentificeerd die verondersteld werden ten grondslag te liggen aan het optreden van het ongeval. Iedere keer nadat er een ongeval had plaatsgevonden, ging een speciaal team naar de plaats van het ongeval en werden de fouten geïdentificeerd.

Uit de analyse kwam naar voren dat in bijna de helft van de situaties de weggebruiker die betrokken raakte bij het ongeval duidelijk zichtbaar was en gedetecteerd had kunnen worden op een tijdstip dat het ongeval nog vermeden had kunnen worden. In een nadere analyse van de antecedenten van ongevallen kwam Malterre tot de conclusie dat in 59% van de ongevallen, niet werd geanticipeerd op een - op die plaats - waarschijnlijke gebeurtenis. In 18% van de ongevallen werd de informatie op een onjuiste manier geïnterpreteerd. Malterre komt tot de conclusie dat een incorrecte representatie leidt tot een onvoldoende anticipatie met als gevolg een incorrect zoekpatroon. Dit leidt ertoe dat duidelijk zichtbare zaken niet worden waargenomen. Bovendien kan onvoldoende anticipatie leiden tot beoordelingsfouten.

Andere studies bevestigingen de rol van verwachtingen op het waarnemingsproces en het beoordelingsproces: bijv. Sussman e.a. (1985) laten zien dat in 37% van de ongevallen, automobilisten niets doen om het ongeval te vermijden; Cairney & Catchpole (1991) vonden dat in 60% van de gevallen de bestuurder de 'ander' niet (op tijd) gezien had om nog actie te kunnen ondernemen om een ongeval te kunnen voorkomen. Deze analyses suggereren dat in veel gevallen ongevallen niet het gevolg zijn van 'te laat' of 'onjuist' reageren, maar het gevolg zijn van het simpel 'niet zien' van bepaalde kritieke gebeurtenissen.

Fouten op het niveau van voertuig 'handeling' kunnen ontstaan wanneer bij het uitvoeren van verschillende taken deels gebruik wordt gemaakt van dezelfde handlingssequenties en dezelfde modaliteiten. Fouten op dit niveau liggen minder vaak ten grondslag aan het ontstaan van een ongeval. Uit de resultaten van Malaterre (1990) blijkt dat slechts in 14% van de gevallen een ongeluk het gevolg is van het verliezen van controle over het voertuig.

Veiligheidsprincipes

Kernvraag in deze paragraaf is hoe de voorgaande analyse van risicovolle manoeuvres en potentiële fouten van verkeersdeelnemers vertaald kunnen

worden naar ontwerpprincipes waarmee de onveiligheid substantieel wordt teruggedrongen. In de eerste plaats is het van belang het aantal risicovolle ontmoetingen te reduceren. Dat kan door het zodanig ontwerpen en benutten van de infrastructuur dat ontmoetingen met hoge snelheids- en richtingsverschillen worden uitgesloten. Van belang hierbij is dat wegen niet voor de 'verkeerde' functies worden gebruikt. Ook de vraag naar de vertaalslag van 'human error' modellen naar veiligheidsprincipes is niet nieuw. Met name op het gebied van operator gedrag in grote regelkamers en in de lucht- en ruimtevaart speelt dezelfde problematiek. Feitelijk gaat het om de vraag in hoeverre gedragsmodellen beschikbaar zijn die fouten kunnen verklaren en dus kunnen voorkomen. Voor deelaspecten van de verkeerstaak zijn in de 70er en begin 80er jaren dergelijke modellen ontwikkeld (o.a. koers- en boogperceptie, voertuigbesturing, perceptie ander verkeer, visuele opvallendheid, routekeuze). Meer integrale modellen zijn thans in - het begin van hun - ontwikkeling (motieven van gedrag, gedragsadaptatie, taakbelasting, onzekerheid en verwachting, integrale ongevals- en conflictanalyse). Het zou te ver voeren deze modellen hier te behandelen. De kennis die in de "oudere" modellen is ontwikkeld heeft zijn weg naar de gebruikerspraktijk bovendien inmiddels als wel gevonden. Juist de thans in ontwikkeling zijnde integrale gedragsmodellen moeten de basis vormen voor de ontwikkeling van een duurzaam veilig verkeerssysteem. Een centraal punt in deze modellen is de gedachte dat zgn. 'knowledge based' gedrag vermeden dient te worden. Onzeker gedrag doordat de verkeersdeelnemer de situatie, het wegtype, de bedoeling van medeweggebruikers niet begrijpt leidt tot ongevallen.

Samengevat leidt e.e.a. tot de volgende veiligheidsprincipes:

- a. voorkom onbedoeld gebruik van de infrastructuur;
- b. voorkom ontmoetingen met hoge snelheids- en richtingsverschillen;
- c. voorkom onzeker gedrag van verkeersdeelnemers.

Deze principes leiden tot de volgende consequenties:

Ter voorkoming van onbedoeld gebruik van de infrastructuur

- Wegen dienen eenduidig onderscheiden te worden naar de functie die ze vervullen, t.w. stroom-, ontsluiting- of erffunctie.
- In de loop der jaren is principe a ten dele doorgevoerd; zo is er veel verkeer naar de autosnelweg 'getrokken'. Toch wordt nog 39% van de verkeersprestatie (in km) geleverd door zgn. ontsluitende wegen waarop in totaal 49% van het aantal verkeersdoden valt te betreuren. Veel van deze ongevallen hebben te maken met een vermenging van functies binnen één categorie. Toekenning van de stroom-, ontsluitings- of erffunctie aan een weg dient daarom gepaard te gaan met een beleid waardoor combinatie van functies wordt uitgesloten.
- Bij het indelen van het wegennet in categorieën c.q. functies is het van belang de lengteverhouding der diverse categorieën t.o.v. elkaar te kwantificeren. Omdat elke categorie een ander snelheidsbereik heeft en een andere functie vervult, bepaalt die verhouding uiteindelijk hoe de doorsneeplaatsing (tijd, weglengte) is opgebouwd en dus ook hoe de veiligheid wordt beïnvloed.

Ter voorkoming van ontmoetingen met hoge snelheids- en richtingverschillen

- Potentiële conflictsituaties dienen per weg categorie te worden uitgesloten. De volgende manoeuvres dienen dus niet meer voor te komen:

- frontale ontmoetingen;
- flankontmoetingen;
- enkelvoudige ontmoetingen met 'wegmeubilair';
- ontmoetingen tussen snel- en langzaam verkeer.
- Het verschil in snelheids- en manoeuvre mogelijkheden voor de huidige voer­middelen vereist een scheiding van verkeersvoorzieningen naar deze mogelijkheden. Voor respectievelijk voetgangers, fietsen (en bromfietsen?) en motorvoertuigen (personenauto's en zware voertuigen onderscheiden) zal een specifieke infrastructuur gerealiseerd moeten worden. Het Masterplan Fiets is actief met het opstellen van de functionele eisen voor een nieuwe fietsinfrastructuur. Ook voor de voetgangers worden nieuwe voorzieningen ontwikkeld. De uitwerking van de infrastructuur voor het gemotoriseerde verkeer staat niet los van deze ontwikkelingen.
- Strikt snelheidsregiem per categorie.

Ter voorkoming van onzeker gedrag van verkeersdeelnemers

- Beperk onzekerheid bij verkeersdeelnemer door de introductie van een beperkt aantal eenduidig herkenbare weg­categorieën, gekoppeld aan de stroom-, ontsluitings- en erffunctie.
- Garandeer herkenbaarheid door unieke wegelementen, gedragingen, regels en manoeuvres per categorie.
- Bij overgang van categorie dit duidelijk markeren; logische overgang naar opvolgende categorie.
- Afwijkingen (substandaard) duidelijk herkenbaar maken door speciale waarschuwing.
- Bebakening en markering en elektronische verkeersbeheersingsystemen op unieke manier koppelen aan categorie, bijv. op wegen met stroomfunctie route- en snelheidsgeleiding en op wegen met erffunctie snelheidsbegrenzing.

5.5. Naar een nieuwe categorisering

Ondanks de inspanning om tot duidelijke richtlijnen te komen voor het ontwerp van wegen vertoont het huidige wegennet een grote pluriformiteit in de vormgeving van de wegvakken en kruispunten. Juist voor de wegen waar de vrijheid van het wegontwerp groot is, wordt geconstateerd dat de verkeers­veiligheid veel te wensen overlaat. We veronderstellen dat de diversiteit in combinaties van functie en vormgeving van de verkeerssituaties inderdaad tot veel beoordelingsfouten bij de verkeersdeelnemers aanleiding geeft.

De in de voorgaande paragrafen afgeleide veiligheidsprincipes pleiten dan ook voor een beperkt aantal, duidelijke herkenbare weg­categorieën, waarin de hoeveelheid potentieel gevaarlijke ontmoetingen drastisch is gereduceerd. Op grond hiervan wordt voorgesteld de verkeersruimten te categoriseren conform de driedeling naar functie, volgens par. 5.2:

- snelwegen t.b.v. de stroomfunctie;
- gebiedsontsluitingswegen t.b.v. de ontsluitingsfunctie;
- erf­toegangswegen t.b.v. de erffunctie.

We zullen deze drie weg­categorieën nu globaal nader uitwerken volgens de genoemde veiligheidsprincipes. Het gaat hier om een voorlopige nog min of meer speculatieve uitwerking. Voor een definitieve beschrijving van vorm­gevings- en regelprincipes kenmerken is nader verdiepend en verklarende studie

nodig, in o.a. Theeuwes & Godthelp (IZF-TNO,1992) en Dijkstra & Twisk (SWOV, 1991).

Snelwegen

De categorie is bedoeld als samenhangend stelsel van verbindingen tussen landsdelen en grote woon- en/of werkconcentraties. Dit wegennet voldoet aan bestaande en toekomstige vervoerswensen, garandeert een directe verbinding tussen de belangrijke zee- en luchthavens en het achterland, sluit aan de internationale routes en heeft derhalve een grofmazige structuur. Uit economisch en maatschappelijk oogpunt wordt aan deze categorie een hoge stroomfunctie toegekend, is er een beperkt aantal aansluitingen met in- en uitvoeringen en worden alleen motorvoertuigen toegelaten. In urbane omgeving is het aantal aansluitingen op de weg categorie groter dan in de rurale omgeving.

Deze weg categorie zou aparte rijbanen voor vrachtauto's kunnen krijgen. Het is wenselijk de homogeniteit van de voertuigstromen te maximaliseren onder beperkende voorwaarden van milieu en veiligheid en eventueel gebruik maken van intelligente 'support systems' zoals 'error control'. De veiligheidsvoorwaarden worden ontleend aan de technische veiligheidsmarges van de voertuigen en de weg (bijv. de wegligging) en de maximaal toelaatbare verschillen tussen de voertuigen in de stroom. Dit betreft ondermeer afmeting, massa en rijsnelheid. Met elektronische hulpmiddelen kunnen steeds meer veiligheidseisen ingewilligd worden. Richtwaarden voor de wenselijke rijsnelheid op de weg categorie in rurale omgeving zijn 80 à 100 km/uur voor vrachtauto's en 100 à 120 km/uur voor personenauto's. In urbane omgeving liggen de richtwaarden 10 à 20 km/uur lager. Met behulp van moderne verkeersbeïnvloedingssystemen kunnen plaats- en tijdstipafhankelijke snelheidslimieten worden ingezet.

De huidige autosnelweg vertoont veel overeenkomsten met de gewenste weg categorie. De resultaten uit het onderzoek naar elektronische geleidingssystemen op en langs de autosnelweg zullen invloed krijgen op het wegontwerp.

Op de snelwegen bepaalt de stroomfunctie de vorm- en regelgeving van tracé, lengte- en dwarsprofiel en de kruisingen. Elk ontwerpelement dient erop gericht te zijn de rijsnelheid zo veel mogelijk voor alle uren van de dag en over de gehele lengte van de snelweg constant te houden op een functioneel wenselijke waarde. Dit betekent dat er geen snelheidsremmende horizontale en verticale bogen in het tracé en lengteprofiel voorkomen en het verkeer alleen via in- en uitvoegstroken de snelweg op en af kan. Omdat er zowel bij hoge als bij lage intensiteiten sprake is van een toename van het ongevalrisico (zie de autosnelweg in Afbeelding 1) is het denkbaar dat rijstroken bij dreigende overbezetting opengesteld worden en bij onderbezetting, met name in de nachtelijke uren, juist afgesloten worden.

De meer gedetailleerde vorm- en regelgeving voor de snelwegen zal overeenkomen met die voor de huidige autosnelwegen (ROA), zij het dat elektronische beheersingsstrategieën op grotere schaal toegepast kunnen worden. Nagegaan moet worden of de huidige vluchtstrook optimaal functioneert voor zowel veiligheid als afwikkeling. Op plaatsen waar de huidige autoweg een stroomfunctie vervult zijn aanpassingen vereist op de wegvakken (scheiding van rijrichtingen) en kruisingen (ongelijkvloers).

Zonder een hiërarchische ordening aan te brengen kunnen binnen de categorie 'snelweg' nog wegtypen onderscheiden worden die in vorm- en regelgeving wel verschillen maar de principes van de snelweg houden.

Niet alle snelwegen behoeven vluchtstroken en minimaal twee rijstroken per rijrichting. Er kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een dubbelbaansweg met slechts één rijstrook per richting en plaatselijk een inhaalstrook. Ook kunnen berijdbare grasbermen de belangrijkste functies van de vluchtstrook overnemen. Een smalle kantstrook kan dan dienst doen als 'redresseerstrook'. Op een snelweg met een dergelijk dwarsprofiel zal de rijnsnelheid lager uitkomen dan op een standaard snelweg. Vervoerseconomische motieven zullen bij de keuze van het type snelweg een rol spelen.

Gebiedsontsluitingswegen

Deze categorie is bedoeld voor het ontsluiten van de rurale resp. urbane omgeving (incl. de bebouwde kom). De wegen vormen de verbinding tussen het regionale resp. stedelijke hoofdwegennet (snelwegen) en de erfontsluitende wegen. Ze voldoen aan bestaande en toekomstige lokale vervoerswensen, garanderen een verbinding tussen sociaal-culturele en sociaal-economische activiteiten en kunnen derhalve een fijnmazige structuur hebben. Aan deze categorieën wordt geen hoge stroomfunctie toegekend. Bij de vormgeving van de kruispunten wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van langzaam rijdend verkeer.

Omdat deze wegen de taak hebben de verblijfsgebieden te ontsluiten en toegankelijk te maken, zullen kruispunten een functioneel onderdeel van de weg vormen. De rijnsnelheid zal juist op de kruispunten een lage waarde moeten krijgen. De rotonde is bij uitstek een geschikte vorm. De regeling geeft aan het verkeer dat op de rotonde toerijdt een verplichting tot voorrangverlening aan alle verkeer op de rotonde. Een strengere regeling, namelijk een stopverplichting voor alle toeleidende wegen, kan toegepast worden ingeval een erfontsluitende weg met een T-aansluiting wordt aangesloten op een gebiedsontsluitende weg. Het langzame verkeer is bij de voorrangregeling gelijkwaardig aan het snelverkeer.

Parkeren op de rijbaan wordt niet toegestaan.

De stroomsnelheid die gerealiseerd kan worden moet een lage waarde hebben gezien de ontsluitingsfunctie en de ontmoetingen met het kwetsbare langzaam rijdend verkeer. Richtwaarden voor de wenselijke rijnsnelheid op de gebiedsontsluitingsweg in de rurale omgeving zijn 40 à 70 km/uur voor motorvoertuigen. In urbane omgevingen (binnen de bebouwde kom) liggen de richtwaarden 10 à 20 km/uur lager. Om die reden kunnen daar de motorvoertuigen, met een maximum snelheid van 25 km/uur, wel van de hoofdrijbaan gebruik maken.

De fietsen rijden op elke parallelvoorziening steeds in twee richtingen. Dit betekent dat ook fietspaden aan weerszijden van de gebiedsontsluitingsweg voldoende breedte moeten hebben. De bermen tussen de hoofdrijbaan en de parallelvoorziening moet niet doorsneden kunnen worden. Buiten de bebouwde kom dient op de hoofdrijbaan een fysieke scheiding van rijrichtingen te worden aangebracht.

De huidige wegen van deze categorie, zowel binnen als buiten de bebouwde kom, vertonen een grote verscheidenheid aan vormgevingskenmerken met het gevolg dat er ook grote verschillen in verkeersgedrag en feitelijk functioneren geconstateerd worden. De onveiligheid op die wegen is verontrustend hoog. Een belangrijke verbetering wordt verondersteld wanneer de vormgeving van deze wegen meer afgestemd wordt op de verkeersfunctionele eisen die eraan gesteld worden: een rijbaan voor gemotoriseerde verkeer, parallelle rijbanen voor het langzame verkeer en lage snelheid op de kruisingen.

Erftoegangswegen of verblijfswegen

Deze categorie is bedoeld voor het direct toegankelijk maken van de erven in rurale, resp. urbane omgeving (de bebouwde kommen). De weg categorie is verbonden met de wegen die de respectievelijke verblijfsgebieden ontsluiten. Ze voldoen aan bestaande en toekomstige vervoerswensen die vanuit de 'erven' naar voren worden gebracht, garanderen toegang tot de sociaal-culturele en sociaal-economische activiteiten die op de 'erven' plaatsvinden en kunnen derhalve als eind- en beginpunt gezien worden in de structuur van het wegennet. Aan deze categorie wordt geen stroomfunctie toegekend. De vormgeving van de wegvakken en de kruisingen wordt aan veiligheidseisen onderworpen die rekening houden met de vrijwel niet beperkte vrijheidsgraden. Op deze weg categorieën worden alle voertuigen toegelaten. Voetgangers kunnen veelvuldig gebruik maken van de weg (oversteken, uitstappen e.d.), maar er is een trottoir. De verschillen tussen de categorieën binnen en buiten de kom verdienen speciale aandacht bij de overgangen.

De erftoegangswegen liggen binnen de verblijfsgebieden en geven directe toegang tot erven en percelen. Kruisingen van deze wegen onderling kunnen uitgevoerd worden als kleine rotondes (bij vier takken) of als T-aansluitingen met voorrang voor het langzame verkeer (waaronder voetgangers).

De snelheid van de voertuigen moet een zeer lage waarde hebben gezien de hoge ontsluitingsfunctie en het verblijven van personen (vooral in de bebouwde kom) op en langs de weg.

Richtwaarden voor de wenselijke rijsnelheid op de weg categorie in rurale omgevingen: 30 à 50 km/uur voor motorvoertuigen. In urbane omgeving (binnen de bebouwde kom) liggen de richtwaarden 10 à 20 km/uur lager. Elektronische snelheidsbeheersingssystemen zijn nodig om de hier genoemde richtsnelheden te realiseren. Op de gebiedsontsluitende wegen lijkt snelheidsgeleiding door middel van adviessnelheden optimaal. Op de erftoegangswegen is strikte snelheidsbegrenzing noodzakelijk.

Er wordt gekozen voor grote verblijfsgebieden en een relatief grofmazig net van gebiedsontsluitende wegen binnen de bebouwde kom. Binnen de bebouwde kunnen de verblijfsgebieden overeenkomsten vertonen met de huidige 30 km/uur-zones.

N.B. De erven binnen de verblijfsgebieden worden niet tot een aparte weg categorie gerekend. Het huidige 'woonerf' is op te vatten als een overgangsconstructie van erfontsluitende wegen naar erven.

5.6. Scenario's

Een schets van een duurzaam veilige weginfrastructuur wordt slechts geaccepteerd als de uitgangspunten geloofwaardig zijn en de uitwerking daarvan realistisch is.

Wij menen dat de drie genoemde principes - elimineer onbedoeld gebruik, ontmoetingen met risico en onzeker gedrag - de basis kunnen zijn voor een verkeersveilige infrastructuur. In enkele scenario's geven we voorbeelden van toepassingen van de principes. We gaan steeds uit van de verkeerssituatie in het peiljaar 1986 en verplaatsen ons naar het jaar 2010. Het beleidsplan van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat - het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV-II) - noemt beide jaren en geeft streefwaarden voor de verkeersveiligheid en de mobiliteit. Zo dient de groei van het autoverkeer

in de tussenliggende periode beperkt te blijven tot 35%. Het aantal verkeersslachtoffers (gewonden en doden) zal met 40% gedaald moeten zijn en voor het aantal verkeersdoden geldt een reductie van 50%.

Van de situatie in 1986 weten we hoeveel autoverkeer er op de Nederlandse wegen rondreed. Dankzij een SWOV-onderzoek uit die tijd naar de verkeersveiligheid van de verschillende wegen zijn we in staat om van tien wegtypen vrij nauwkeurig vast te stellen hoe de aantallen ongevallen en slachtoffers zich verhouden tot de vormgeving en het gebruik van de wegen. In Tabel 1 is het landelijk overzicht gegeven per wegtype van de lengte van de wegen en de dagintensiteit en verkeersprestatie van de motorvoertuigen. De vermelde gemiddelde snelheid is een ruw geschatte waarde die hier, samen met de verkeersprestatie in motorvoertuigen, slechts ter illustratie dient. De tabel geeft verder per wegtype de aantallen letselongevallen, slachtoffers en doden met enkele relatieve kencijfers.

Voor de scenario's zijn vooral de volgende kencijfers van belang:

- het aantal letselongevallen per miljoen motorvoertuigkilometer;
- het aantal slachtoffers per letselongeval;
- het aantal doden per 100 slachtoffers.

Het eerstgenoemde kencijfer is te beschouwen als het risico van een wegtype - de kans op een letselongeval, gegeven het 'gebruik'. De laatste twee kencijfers geven de ernstgraad aan van de letselongevallen. Hiermee kunnen de aantallen ongevallen omgerekend worden tot aantallen slachtoffers en doden. Zo kunnen de streefwaarden van het SVV-II zichtbaar gemaakt worden in de scenario's.

Nulvariant

Voordat we de scenario's behandelen geven we het resultaat van een berekening voor een verkeerssituatie die lijkt op die van 1986, maar waarin de weglengte van de tien wegtypen verdeeld wordt over drie nieuwe wegcategorieën. Deze categorieën corresponderen met de functionele onderscheiding in stromen, ontsluiten en verblijven. We beschouwen dit als een 'nulvariant' voor een landelijk wegennet in het jaar 2010, een wegennet met een gebruik conform het eerste principe. In Tabel 3 zijn voor de drie wegfuncties dezelfde gegevens vermeld als voor de verkeerssituatie 1986 (Tabel 1). Tabel 2 geeft voor 1986 eenzelfde indeling naar functie. De verdeling van de weglengte (100.000 km) is arbitrair maar wel realistisch gekozen. Ten opzichte van 1986 zijn er wegen (met name de wegen met gesloten verklaring voor langzaam verkeer en de verkeersaders binnen de kom) opgewaardeerd tot snelwegen (totaal ± 8000 km), maar ook zijn er wegen (met name verkeersaders) teruggebracht tot de status van wegen in een verblijfsgebied (totaal 78.000 km). De meest onduidelijke groep - de gebiedsontsluitende wegen - bevat in deze variant 14.000 km weglengte. Een gevolg van de toepassing van het eerste principe is dat een beperkt aantal snelwegen een groot deel van de verkeersprestatie van motorvoertuigkilometers moeten verwerken. Zonder dat er veel infrastructurele maatregelen hierbij noodzakelijk zijn gedacht, gaat in de nulvariant bijna 60% van de totale verkeersprestatie naar de wegen met een stroomfunctie. Op de gebiedsontsluitende wegen komt en gaat nog maar 22%, bijna evenveel als in de verblijfsgebieden die de resterende 19% verwerken.

Het effect van deze verdeling van weglengte en verkeersprestatie met dezelfde kencijfers voor de verkeersveiligheid is af te lezen uit de vergelijking van het aantal slachtoffers en doden in 1986 en in de nulvariant. We constateren een daling van 34% voor het aantal slachtoffers en van 19% voor het aantal doden. We zouden dit grofweg als het effect van toepassing van het eerste principe kunnen beschouwen.

Tabel 3. KENCIJFERS NEDERLAND NAAR WEGFUNCTIE 2010, VARIANT 0

T.o.v. 1986 wordt de weglengte ander verdeeld over de wegtypen en blijvende verkeersprestatie en het risico per wegtype gelijk.

Functie	Weglengte in km	Dagintensiteit motorvoertuigen	Verkeersprestatie in milj.mvt.km	Gemid. snelheid in km/u	Verkeersprestatie in milj.mvt.uur
Stromen	7827	17023	48632	90	542
Ontsluiten	13906	3520	17868	45	393
Verblijven	78080	558	15906	26	619
Totaal	99813	2262	82406	53	1555

Functie	Letselongevallen			
	aantal	per km weglengte	per milj. mvt.km	per milj. mvt.uren
Stromen	4230	0,54	0,09	8
Ontsluiten	12109	0,87	0,68	31
Verblijven	10992	0,14	0,69	18
Totaal	27332	0,27	0,33	18

Functie	Slachtoffers		Dodен		per 100 miljoen	
	aantal	per letsel- ongeval	aantal	per 100 slachtoffers	per 100 mvt.km	per 100 mvt.uren
Stromen	6233	1,47	364	5,85	0,75	67
Ontsluiten	14038	1,16	401	2,86	2,25	102
Verblijven	14047	1,28	471	3,36	2,96	76
Totaal	34318	1,26	1237	3,61	1,50	80

De drie varianten van de scenario's die hierna doorgerekend zijn gaan uit van dezelfde verdeling van de weglengte als in het nulvariant.

Variant I

De aanvullende veronderstellingen voor de eerste variant zijn:

- De verkeersprestatie neemt met 35% toe (conform het streven van het SVV-II). Tengevolge van drastische infrastructurele veranderingen, vooral in de verblijfsgebieden komt er veel meer verkeer op de relatief veilige snelwegen.
- De risico's van de nieuwe wegtypen zijn gelijk aan die van de (samengestelde) wegtypen in 1986.

Deze variant (Tabel 4) laat een reductie zien ten opzichte van 1986 (Tabel 2) van 24% van het aantal slachtoffers en 6% van het aantal verkeersdoden. Let

ook op de veranderingen in de dagintensiteiten en de reistijden. Er treedt een daling op van de gemiddelde dagintensiteit op de wegen in de verblijfsgebieden met als consequentie een stijging van de gemiddelde dagintensiteit op de snelwegen. Deze stijging mag evenwel niet leiden tot hogere dichtheden per rijstrook omdat dat gepaard zou gaan met hogere ongevalrisico's. De gemiddelde rij snelheden gaan omhoog op de snelwegen en omlaag op de gebieds- en erfonsluitende wegen.

Tabel 4. KENCIJFERS NEDERLAND NAAR WEGFUNCTIE 2010, VARIANT I

T.o.v. 1986 wordt dezelfde weglengte verdeeld over andere wegtypen, neemt de verkeersprestatie met 35% toe (SVV) en blijft het risico per wegtype gelijk.

Functie	Weglengte in km	Dagintensiteit motorvoertuigen	Verkeersprestatie in milj.mvt.km	Gemid. snelheid in km/u	Verkeersprestatie in milj.mvt.uur
Stromen	7827	26264	75032	80	940
Ontsluiten	13906	5431	27568	42	655
Verblijven	78080	310	8837	26	344
Totaal	99813	3059	111437	57	1940

Functie	Letselongevallen			
	aantal	per km weglengte	per milj. mvt.km	per milj. mvt.uren
Stromen	6526	0,83	0,09	7
Ontsluiten	18683	0,34	0,68	29
Verblijven	6107	0,08	0,69	18
Totaal	31316	0,31	0,28	16

Functie	Slachtoffers		Dodens		per 100 miljoen	
	aantal	per letsel-ongeval	aantal	per 100 slachtoffers	mvt.km	mvt.uren
Stromen	9616	1,47	562	5,85	0,75	67
Ontsluiten	21659	1,16	619	2,86	2,25	95
Verblijven	7804	1,28	262	3,36	2,96	76
Totaal	34318	1,25	1444	3,69	1,30	74

Variant II

De aanvullende veronderstellingen voor de tweede variant zijn:

- De verkeersprestatie is verdeeld zoals in variant I.
- Het risico per wegtype wordt lager en wel zodanig dat de streefwaarden van het SVV-II bereikt worden. Deze risicodaling treedt vooral op door toepassing van het tweede en derde principe:

- o eliminatie van risicovolle 'ontmoetingen' op de wegtypen met stroomfunctie (geen tegenliggers en 'dwarsliggers' en zeker geen menging met langzaam verkeer) en verdere verlaging van de rijsnelheid op de gebieds- en erfontsluitende wegen;
- o duidelijkheid verschaffen over de functie van de weg en de manoeuvres die daaruit voortvloeien door uniforme ontwerpnormen en gedragsregels per wegcategorie in te voeren.

In deze variant (Tabel 5) zijn dus de reductiepercentages tot de streefwaarden van het SVV-II verlaagd. Het resultaat van de berekening laat zien welke kencijfers per functionele wegcategorie gehaald moeten worden om de streefwaarden van 40% en 50% reductie van respectievelijk de aantallen slachtoffers en doden voor heel Nederland gerealiseerd te krijgen.

Tabel 5. KENCIJFERS NEDERLAND NAAR WEGFUNCTIE 2010, VARIANT II

T.o.v. 1986 wordt dezelfde weglengte verdeeld over andere wegtypen, neemt de verkeersprestatie met 35% toe (SVV) en wordt het risico per wegtype lager.

Functie	Weglengte in km	Dagintensiteit motorvoertuigen	Verkeersprestatie in milj.mvt.km	Gemid. snelheid in km/u	Verkeersprestatie in milj.mvt.uur
Stromen	7827	26264	75032	95	791
Ontsluiten	13906	5431	27568	35	783
Verblijven	78080	310	8837	15	601
Totaal	99813	3059	111437	51	2175

Functie	Letselongevallen			
	aantal	per km weglengte	per milj. mvt.km	per milj. mvt.uren
Stromen	5363	0,69	0,07	7
Ontsluiten	14012	1,01	0,51	18
Verblijven	5496	0,07	0,62	9
Totaal	24871	0,25	0,22	11

Functie	Slachtoffers		Doden		per 100 miljoen mvt.km	per 100 miljoen mvt.uren
	aantal	per letsel-ongeval	aantal	per 100 slachtoffers		
Stromen	7901	1,47	319	4,04	0,43	40
Ontsluiten	16244	1,16	259	1,60	0,94	33
Verblijven	7024	1,28	189	2,68	2,13	31
Totaal	31169	1,25	767	2,46	0,69	35

Variant III

De aanvullende veronderstellingen voor de derde variant zijn:

- Variant III is gelijk aan variant II; hier zijn evenwel de kencijfers a, b en c de laagste waarden gezet die in 1986 voor één van de tien wegtypen geconstateerd zijn.

In deze variant (Tabel 6) wordt een aanzienlijke reductie bereikt: 84% minder slachtoffers en 93% minder verkeersdoden. De realiteitswaarde van deze uitkomst is laag, zeker voor het jaar 2010. In dat geval is er wel sprake van een duurzaam veilige infrastructuur. Dit scenario zou als nieuwe streefwaarde kunnen gelden voor het beleidsplan van de eerste decennia in de eenentwintigste eeuw.

Tabel 6. KENCIJFERS NEDERLAND NAAR WEGFUNCTIE 2010, VARIANT III

T.o.v. 1986 wordt dezelfde weglengte verdeeld over andere wegtypen, neemt de verkeersprestatie met 35% toe (SVV) en daalt het risico per wegtype naar een minimum waarde.

Functie	Weglengte in km	Dagintensi- teit motor- voertuigen	Verkeers- prestatie in milj.mvt.km	Gemid. snelheid in km/u	Verkeers- prestatie in milj.mvt.uur
Stromen	7827	26264	75032	95	791
Ontsluiten	13906	5431	27568	35	783
Verblijven	78080	310	8837	15	601
Totaal	99813	3059	111437	51	2175

Functie	Letselongevallen			
	aantal	per km weglengte	per milj. mvt.km	per milj. mvt.uren
Stromen	4976	0,64	0,07	6
Ontsluiten	1828	0,13	0,07	2
Verblijven	586	0,01	0,07	1
Totaal	7391	0,07	0,07	3

Functie	Slachtoffers		Doden		per 100 miljoen	
	aantal	per letsel- ongeval	aantal	per 100 slachtoffers	mvt.km	mvt.uren
Stromen	5413	1,09	68	1,26	0,09	9
Ontsluiten	1989	1,09	25	1,26	0,09	3
Verblijven	638	1,09	8	1,26	0,09	1
Totaal	8040	1,09	101	1,26	0,09	5

5.7. Discussie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zijn enkele uitgangspunten geschetst van een duurzaam veilig verkeerssysteem. Aangeduid is dat de huidige verkeersveiligheid vooral veroorzaakt wordt door het feit dat het bestaande wegennet qua vormgeving in grote delen ongeschikt is voor de daarmee te vervullen functie. Zo hebben bijvoorbeeld veel wegen die van oorsprong een erftoegangsfunctie hadden en hebben inmiddels een sterke gebiedsontsluitings- of soms zelfs stroomfunctie gekregen. Het lijkt heel goed mogelijk via een strikte toewijzing van een specifieke functie aan een weg de vorm- en regelgeving af te stemmen op de hier geformuleerde veiligheidsprincipes: elimineer onbedoeld gebruik, ontmoetingen met risico en onzeker gedrag. Door het gebruik van drie aan functies gebonden wegcategorieën met grotendeels eenduidige kenmerken en gedragsregels is in belangrijk mate aan deze principes te voldoen. De vorm- en regelgeving van deze wegcategorieën maakt gebruik van logische aanpassingen in het wegontwerp en van elektronische verkeersbeheersingssystemen die aan de regelgeving op zowel snelwegen, gebiedsontsluitingswegen als erftoegangswegen een zekere intelligentie kunnen toevoegen, waarmee de geloofwaardigheid en daarmee de effectiviteit van de door het wegbeeld opgeroepen verwachting kan worden versterkt. Zo kan bijvoorbeeld snelheidsadvisering en -begrenzing, plaats- en tijdstip afhankelijk worden geregeld.

Een belangrijk discussiepunt wordt de startdatum en fasering van de reconstructie van de weginfrastructuur in de richting van een duurzaam veilige oplossing. Voorgesteld wordt de hier aanbevolen reconstructie op te nemen in het jaarlijkse plan voor 'aanleg en onderhoud van wegen'. In het algemeen blijkt dat binnen een periode van dertig jaar het volledige wegenbestand een 'onderhoudsbeurt' heeft gehad. De jaarlijkse kosten van deze onderhoudsbeurt wordt geraamd op vijf miljard gulden. De gesommeerde kosten over dertig jaar zullen aardig in de buurt komen van de reconstructiekosten. Er worden evenwel, zeker in de aanloopfase, extra inspanningen vereist.

De technische mogelijkheden laten zich op dit moment redelijk gunstig beoordelen. Elektronische hulpmiddelen die in ontwikkeling zijn bieden een goed vooruitzicht. Wegbouw- en verkeerstechnische oplossingen zijn in beginsel al beschikbaar. Ze kunnen uiteraard nog verbeterd worden, maar vragen niet om een lange periode van implementatie.

Het succes van het streven naar een duurzaam veilige weginfrastructuur is dan ook eerder afhankelijk van de politieke wil en de ter beschikking gestelde financiën.

5.8. De kosten van realisatie van een duurzaam veilig wegverkeer

De kosten van maatregelen om een duurzaam veilige infrastructuur te maken zijn gebaseerd op een berekening die in opdracht van de SWOV door de Grontmij voor deze verkenning is uitgevoerd (Grontmij, 1992).

Om deze kosten te bepalen is uitgegaan van steekproefgebieden zowel binnen als buiten de bebouwde kom. Deze steekproefgebieden zijn afkomstig uit het onderzoek 'Kencijfers verkeersveiligheid' van de SWOV en bevatten binnen elk gebied een inventarisatie van de daar aanwezige wegen en hun kenmerken. Uit de beschikbare 22 steekproefgebieden buiten de bebouwde kom is een selectie gemaakt. Gekozen werden zes gebieden die zich, naast regionale spreiding, van elkaar onderscheiden naar bodemsoort. Dit kenmerk zal immers een belangrijke kostenbepalende factor zijn waar het gaat om aanleg of herinrichting van wegen.

Uit de beschikbare steekproefgebieden binnen de bebouwde kom is vervolgens een dertiental gebieden gekozen dat geografisch zoveel mogelijk aansloot bij de eerder gekozen gebieden buiten de bebouwde kom.

Voor alle op deze manier gekozen gebieden is, uitgaande van de in Hoofdstuk 5 van deze verkenning beschreven variant II, waarin een structurele indeling van het wegennet in het jaar 2010 is geschetst, een met die variant overeenkomende 'nieuwe' wegenstructuur bepaald.

Vervolgens is beoordeeld in hoeverre de bestaande wegenstructuur en weginrichting in de steekproefgebieden in overeenstemming is met bestaande richtlijnen voor wegindeling en weginrichting van ROA, RONA, SWOV, CROW en SVT. Er is hierbij steeds van een 'compromisloos' verkeersveilig ontwerp uitgegaan.

Door vergelijking van de duurzaam veilige situatie met de bestaande kon vervolgens per steekproefgebied worden afgeleid welke maatregelen noodzakelijk zijn om de bestaande situatie om te bouwen tot een duurzaam veilige.

Sommering van deze kosten over het totaal van de steekproefgebieden binnen, respectievelijk buiten de bebouwde kom levert de kosten van herinrichting per gebied op. Gerelateerd aan het aantal wegkilometers zijn vervolgens de herinrichtingskosten per kilometer weglengte binnen, respectievelijk buiten de bebouwde kom berekend. Deze bedragen:

binnen de bebouwde kom *f* 880.000,- per kilometer

buiten de bebouwde kom *f* 740.000,- per kilometer.

De kosten voor heel Nederland zijn vervolgens - extrapolierend - berekend door het totaal aantal kilometers dat het land aan wegen binnen en buiten de bebouwde kom telt te vermenigvuldigen met de berekende kosten per kilometer weg. Dit betekent:

binnen de bebouwde kom 12.000 km: *f* 10 miljard

buiten de bebouwde kom 57.000 km: *f* 42 miljard.

Voor de berekening van de kosten van (her)inrichting van 30 km/uur- gebieden is een andere werkwijze gevolgd. Daarbij is uitgegaan van de CBS-classificatie "bebouwd stedelijk oppervlak" of "woongebied".

De ontwikkeling van het aandeel "woongebied" ten opzichte van het totaal oppervlak van Nederland over de jaren 1979 t/m 1985 op grond van deze classificatie geeft aan dat dit aandeel per jaar met ongeveer 0,07% stijgt. Voor het peiljaar 1988 mondt dit uit in een oppervlakte aan woongebied dat 5,65% van het totale oppervlak van Nederland beslaat. Van dit bebouwd binnenstedelijk oppervlak van ongeveer 236.000 ha is 10% reeds ingericht als 30 km/uur-gebied, zodat ongeveer 212.000 ha nog als zodanig in te richten is.

De herinrichtingskosten bedragen *f* 20.000,- per hectare: *f* 4,3 miljard.

Het totaal betreft derhalve 60 miljard gulden die in Nederland geïnvesteerd zou moeten worden om de huidige structuur om te bouwen naar een duurzaam veilige weginfrastructuur. Het is duidelijk dat hier sprake is van een tentatieve schatting.

Gegeven de grootte van dit bedrag dient zich de vraag aan in hoeverre het binnen de huidige maatschappelijke en financiële verhoudingen realistisch is dergelijke uitgaven voor de bevordering van de verkeersveiligheid te doen.

Wordt het bedrag van 60 miljard afgezet tegen het huidige bedrag dat jaarlijks wordt uitgegeven aan nieuwbouw en onderhoud van weginfrastructuur in ons land - 5 miljard gulden - dan is het wellicht een aantrekkelijke gedachte duur-

zaam veilig te introduceren in het tempo van het onderhoud. Uitgaande van een onderhoudscyclus van 30 jaar zou dat dan bijvoorbeeld betekenen dat binnen die periode een duurzaam veilige weginfrastructuur wordt opgebouwd.

Dat te kunnen doen vereist uiteraard wel dat vooraf een visie wordt opgebouwd (en als uitgangspunt voor verder beleid wordt aangehouden) over functie en vorm van alle wegen. Alle Nederlandse gemeenten, provincies, waterschappen en ook de rijkswegbeheerder zouden zich daarover dienen uit te spreken.

Er is dus gemiddeld per jaar een budget nodig van 2 miljard gulden om niet hetzelfde 'onveilige' wegennet weer precies zo onveilig terug te leggen, maar te vervangen door een duurzaam veilige weginfrastructuur.

Naast deze infrastructurele kosten zij er ook nog andere kosten mee gemeoid om een duurzaam veilig wegverkeer te realiseren: rijopleiding, politietoezicht, veiliger voertuigen, enz. Daarover zijn geen financiële schattingen gemaakt omdat ervan wordt uitgegaan dat deze marginaal zullen blijken te zijn in vergelijking met de kosten om de weginfrastructuur veilig te maken.

6. Telematica

Telematica in het wegverkeer beoogt de mogelijkheden te verenigen die elektronische dataverwerking, telecommunicatie en micro-elektronica in principe kunnen bieden voor het beïnvloeden van het verkeer. De relevante technologieën zijn ieder voor zich nog sterk in ontwikkeling. In een dergelijke situatie ligt het in de rede een visie op een zinvol gebruik van telematica te ontwikkelen voor de toekomst.

Telematicatoepassingen worden voornamelijk vanuit vervoerseconomische motieven ontwikkeld. Ze hebben met name betrekking op mobiliteits- en verkeersbeheersing.

Een recent OECD-rapport over de (toekomstige) evaluatie van systemen voor weg-voertuig-communicatie in het verkeer (OECD, 1992) laat zien dat de effecten van telematica op de verkeersveiligheid nog nauwelijks zijn onderzocht. In de tweede fase van DRIVE, het EG-researchproject voor telematica in het wegverkeer, zal wel expliciet evaluatie-onderzoek op het aspect verkeersveiligheid plaatsvinden (DRIVE, 1991a en b).

De analyse in dit hoofdstuk is bedoeld als een bezinning op de toepassingsmogelijkheden voor telematica in een duurzaam veilig wegverkeer, en op de potentiële gevaren die daaraan kleven.

6.1. Mogelijkheden en beperkingen van telematica

De meest wezenlijke functie van telematica is die van het ondersteunen van keuze- of beslissingsprocessen, vooral in complexe situaties met een grote hoeveelheid factoren, criteria en informatie. Het heeft alleen zin de collectieve keuzen van beleidsmakers en wegbeheerders en de individuele keuzen van verkeersdeelnemers te 'automatiseren', als de automatische keuzen kwalitatief beter zijn en/of sneller tot stand komen. In die gevallen wordt de taakuitvoering vereenvoudigd en/of komt er meer tijd beschikbaar voor een betere uitvoering van andere taken.

Telematica berust op het verzamelen, analyseren en doorgeven van relevante informatie. Dat betekent dat nagegaan moet worden, welke informatie nodig is voor keuze- en beslissingsprocessen in het verkeer, of die te verkrijgen is, welke verbanden er moeten worden gelegd, hoe de informatie verwerkt kan worden en, last but not least, hoe het resultaat aan de gebruiker aangeboden moet worden naar vorm, dosering, informatiekanaal enz. Uiteraard dient hierbij ook aandacht te worden besteed aan privacy-aspecten.

De praktische beperkingen van automatiseren in het huidige wegverkeer zijn al eerder gezien, bijv. door Wouters (1984), Roszbach (1990), Heijer & Wouters (1991) en de OECD (1992). Samengevat is de conclusie van al deze onderzoeken dat er geen wonderen van automatisering mogen worden verwacht, omdat:

- de inspanningen die nodig zijn om collectieve systemen (al dan niet gecombineerd met individuele systemen) in hun totaliteit werkelijk 'fail safe' te maken, gigantisch zijn;
- er voor collectieve systemen extra complicaties zijn bij de overgang van geautomatiseerd naar niet-geautomatiseerd (onder de veronderstelling dat dergelijke systemen slechts partieel ingevoerd zullen worden);

- er extra compatibiliteitsproblemen optreden bij menging van 'geautomatiseerde' en 'niet-geautomatiseerde' bestuurders;
- zelfs relatief simpele deeltaken vaak nog met redelijk veel vaardigheid, anticipatie en intelligentie moeten worden uitgevoerd; automatisering zal daarom al gauw hoge eisen stellen aan de verkrijgbaarheid en programmeerbaarheid van informatie die als input voor verwerking moet dienen;
- het gebruik van verschillende systemen door deelgroepen uit een zelfde categorie weggebruikers kan leiden tot grotere onderlinge verschillen in gedragskenmerken.

In een duurzaam veilige infrastructuur kan telematica, door de verminderde complexiteit van de verkeerssituaties, in principe met minder problemen voor de veiligheid worden toegepast ter ondersteuning van keuze- en beslissingsprocessen. Het verschil met toepassing in het huidige wegverkeer zal echter slechts gradueel zijn, zodat de genoemde beperkingen ook dan nog in meer of mindere mate zullen gelden.

6.2. Mobiliteitsbeheersing

Wat de mobiliteitsbeheersing betreft zijn de telematicatoepassingen gericht op:

- substitutie van wegtransport door telecommunicatie;
- wijziging van de samenstelling van het verkeer (modal split);
- spreiding van het verkeersaanbod in de tijd.

Vanuit de optiek van verkeersveiligheid is er veel aan gelegen dat er nu en later (in een duurzaam veilige infrastructuur) minder gemotoriseerde verplaatsingen uitgevoerd hoeven te worden, dat de resterende noodzakelijke verplaatsingen zoveel mogelijk met de minst gevaarlijke vervoersmodi worden uitgevoerd, en dat het verkeersaanbod veilig gespreid wordt in de tijd.

Het vervangen van verplaatsingen door telecommunicatie heeft tot gevolg dat minder mensen worden blootgesteld aan de gevaren van het verkeer.

Groepsvervoer van personen, doorgaans met het openbaar vervoer, is op zich veiliger dan individuele verplaatsingen met privé-vervoer. Maar we moeten wel bedenken dat het voor- en natransport (langzaam verkeer) relatief onveilig is. Optimale veiligheidswinst wordt daardoor pas bereikt, als het voor- en natransport zo beperkt mogelijk blijft dan wel extra beveiligd wordt. Een verschuiving van goederenvervoer over de weg naar vervoer per spoor, over water, per pijpleiding e.d., leidt tot situaties met minder vrijheidsgraden die gemakkelijker te beheersen zijn.

Een betere verdeling van het verkeersaanbod in de tijd kan leiden tot een veiliger gebruik van de infrastructuur.

Bij elk van de mogelijke telematicatoepassingen zijn echter kanttekeningen te maken die relevant zijn voor de geleidelijke implementatie van een duurzaam veilige infrastructuur. Daarom volgt nu per toepassingsmogelijkheid een kort commentaar.

Substitutie

Als telematica door middel van substitutie inderdaad het verkeersaanbod kan beperken, is winst geboekt. Er is evenwel aandacht nodig voor eventuele neveneffecten als gevolg van veranderingen in activiteitenpatronen. Het is bij-

voorbeeld onzeker of de substitutie van verplaatsingen die zonder telematica noodzakelijk zouden zijn, geen nieuwe mobiliteitsvraag vanuit andere motieven zal creëren. Met name valt te denken aan verplaatsingen met een sociaal of touristisch karakter, uitgevoerd op andere tijden, langs andere routes enz.

Verkeerssamenstelling

De betekenis die wijzigingen in de samenstelling van het verkeer kunnen hebben voor de verkeersveiligheid, kan worden geïllustreerd met gegevens over het letselrisico per vervoersmodus. Dat risico is het kleinst bij het openbaar vervoer en neemt sterk toe via de auto, de fiets en de voetganger, tot het zijn hoogtepunt bereikt bij de bromfiets. Een verschuiving van het vervoer per auto naar dat per trein, of van de bromfiets naar de bus zal dus tot een substantiële veiligheidswinst leiden, zeker als het voor- en natransport beperkt en/of beter beveiligd wordt.

Bij het gebruik van telematica om de modal split te veranderen is ook de samenhang met routeplanning, logistiek in het openbaar vervoer en verkeersgeleiding van belang. Die samenhang is te schetsen vanuit het uitgangspunt van een logistiek systeem dat het vervoersaanbod flexibel kan aanpassen aan de vraag, en dat storingen in de uitvoering van het vervoer kan ondervangen. Kennis over de vraag is te verkrijgen uit onderzoek naar verplaatsingsgedrag. Verkeersgeleiding kan storingen voorkomen, onder meer door met voorrang wegcapaciteit aan het openbaar vervoer toe te kennen. De gevolgen van toch optredende storingen kunnen worden beperkt door tijdige verkeersinformatie waarbij alternatieve routes worden aangeboden. Bij de implementatie van een duurzaam veilige infrastructuur zullen dergelijke alternatieve routes in steeds grotere mate beschikbaar komen. Eenvoudig toegankelijke systemen voor route- en reisplanning kunnen de reiziger ondersteunen bij het kiezen van zijn route, reistijd en vervoermiddel, en kunnen hem inzicht geven in het te verwachten resultaat.

De noodzaak van 'vrij baan' voor het openbaar vervoer wordt daarmee des te groter. Telematica biedt hiervoor vraaggebonden mogelijkheden, naast of in plaats van vaste infrastructurele voorzieningen. Waar op het net van stroomwegen het aanbod van vrachtwagens en bussen structureel groot is, zullen in een duurzaam veilige infrastructuur aparte rijstroken voor die voertuigcategorieën worden aangelegd. Voor de overige situaties kunnen op telematica berustende maatregelen praktische voordelen bieden. Bijzondere aandacht moet hierbij het regionale en stadsverkeer krijgen; per slot van rekening blijven de ontsluitingswegen, met name in urbane gebieden, het gevaarlijkst.

De modal split van het goederenvervoer blijft veelal wat onderbelicht. Ook hier zijn met telematica echter verbeteringen in het logistieke vlak mogelijk die een gunstig effect op de veiligheid van het wegverkeer kunnen hebben.

Spreading in de tijd

Elementen uit telematicatoepassingen voor routeplanning en verkeersgeleiding zouden eveneens ingezet kunnen worden voor een veiliger distributie van het verkeersaanbod in de tijd. Het achterliggende idee is dat distributie van het verkeersaanbod in de tijd een noodzakelijke voorwaarde kan zijn voor een effectieve distributie in de ruimte en voor homogenisering van het verkeer. Criteria hiervoor moeten overigens nog worden ontwikkeld.

Voor automobilisten en het goederenvervoer liggen systemen voor route- en

reisplanning binnen handbereik. Op de korte termijn kunnen dergelijke systemen gevoed worden met statistisch gegeneraliseerde verkeersgegevens, aangevuld met gegevens over van te voren bekende stromingen (bijv. ten gevolge van wegwerkzaamheden), over weersinvloeden e.d. En op de langere termijn met steeds actueler en specifiekere lokale informatie. De keuze van route en reis-schema is in principe mede naar veiligheid te optimaliseren. Binnen het goederenvervoer kan een dergelijk systeem voor route- en reisplanning leiden tot minder belasting van de chauffeurs; bepaald geen overbodige luxe. Met dit al lijken de veiligheidsaspecten van telematicatoepassingen meer aandacht te moeten krijgen. Daar komt nog bij dat een systeem voor route- en reisplanning voor het goederenvervoer uiteindelijk een welhaast onmisbare schakel vormt binnen de totale logistiek. Behalve in economisch opzicht is een adequate logistiek ook belangrijk voor de verkeersveiligheid. Recente gegevens duiden er bijvoorbeeld op dat in Nederland bijna de helft van de vrachtwagens leeg rondrijdt. En wat oudere gegevens wijzen erop, dat één derde van de vrachtwagens leeg de grens passeert. Naast de regelingen voor eigen versus beroepsvervoer en cabotage is een gebrekkige logistiek daar debet aan. Verder kunnen er vraagtekens worden geplaatst bij de wijze waarop in de huidige praktijk de verbindingen tussen reisdoelen worden gepland. Ongevallen waarbij vrachtverkeer betrokken is, lopen doorgaans zeer ernstig af. Het vermijden van overbodige ritten is daarom ook bij een duurzaam veilige infrastructuur belangrijk voor de veiligheid, met name daar waar geen scheiding tussen personen- en vrachtauto's wordt gerealiseerd.

Het is bovendien zeer wel denkbaar, dat een verbeterde logistiek op den duur leidt tot veranderingen in de infrastructuur van bedrijven, die op hun beurt weer gunstig zijn voor de omvang en distributie van het verkeer.

6.3. Verkeersbeheersing

Bij verkeersbeheersing met behulp van telematica gaat het vooral om:

- het spreiden van het verkeer over het wegennet;
- het reguleren en geleiden van het verkeer;
- het ondersteunen van individuen bij het uitvoeren van verkeerstaken.

In de toepassing van telematica voor verkeersbeheersing wordt een traject voorzien, lopend vanaf de installatie van een monitoringstelsel tot volledige voertuiggeleiding. Alleen de realisatie van het laatste is nog toekomstmuziek. De formulering van de toekomstige taken wordt gericht op wat de overheid (de wegbeheerder) moet doen om de weggebruiker te informeren, te sturen of zelfs delen van diens taken over te nemen. Het doel van een dergelijke inzet van telematica is tweeledig:

- een efficiënter gebruik van de infrastructuur;
- een (sterke) verbetering van de verkeersveiligheid.

Deze beide aspecten liggen ten grondslag aan de volgende kanttekeningen.

Spreiding over het wegennet

De capaciteit van wegen, de distributie en doorstroming van het verkeer, en de veiligheid zijn alleen in hun onderlinge samenhang te behandelen, met inachtneming van de verschillen in de problematiek voor de stroomwegen, de ontsluitingswegen en de wegen met een erf- of verblijfsfunctie. Vanuit het uitgangspunt overbelasting kunnen de achterliggende ideeën hierbij onder meer zijn:

- Verkeersopstoppingen hebben een groot effect op de doorstroming op het

omliggende wegennet. De expositie voor conflicten door oneigenlijk gebruik van wegen, zoals die tussen langzaam en snelverkeer op sluiproutes door woongebieden, kan daardoor weer toenemen. Distributie via (momentane) maatregelen als toedeling van extra capaciteit aan stroomrichtingen, categorieën verkeersdeelnemers e.d. kan bijdragen aan oplossingen.

- Met telematisch geleide distributie kan getracht worden het optreden van congesties zo veel mogelijk te voorkomen en, als dat niet mogelijk is, de congesties (tijdelijk) te concentreren op plaatsen waar ze het snelst weer kunnen worden opgelost, al dan niet met ondersteuning in deeltaken van bestuurders. Bij voorkeur dus op rechtstanden met relatief veel aansluitingen. Met behulp van telematica kan, via signalering, berichtgeving of anderszins, worden voorkomen dat ze voor weggebruikers onverwachts optreden.
- Telematica biedt niet alleen de mogelijkheid congestievorming zo lang mogelijk tegen te gaan, maar ook beheersingsstrategieën toe te passen die de veiligheid ten goede komen (Heijer, 1990).

Bij de mogelijke toepassingen van telematica ligt de nadruk tot nu toe vrij sterk op het vinden van oplossingen voor verkeersproblemen op het stroomwegennet. Belangrijke problemen als congestie en daarmee gepaard gaande grote nadelen voor economie en milieu zijn op dit moment dan ook vooral op dit deel van het wegennet aanwezig. Maar uit een oogpunt van verkeersveiligheid vormen noch de normale verkeersomstandigheden op dat wegennet noch de voorspelbare, dagelijks optredende files een groot probleem. Verreweg de grootste bijdrage aan de verkeersonveiligheid wordt immers geleverd door de huidige 80 km-wegen buiten de bebouwde kom en de huidige verkeersaders binnen de bebouwde kom. Deze wegen zijn daarmee grotendeels ongeschikt om nu als alternatieve route voor de eerste-ordewegen te dienen. Bovendien is het aantal alternatieve routes in het bestaande eerste-ordewegennet zeer klein; feitelijk is alleen bij een aantal rondwegen om steden sprake van keuzemogelijkheden. Het is dus duidelijk dat telematische routegeleiding pas een potentiële nut voor de verkeersveiligheid kan hebben in een geïntegreerd stelsel van stroom- en ontsluitingswegen binnen een duurzaam veilige infrastructuur. Voor het totale systeemontwerp van automatische verkeersgeleiding levert dit ten minste een aantal extra overwegingen op:

- a. Waar beïnvloeding van de routekeuze nog niet goed mogelijk is, zal er meer nadruk moeten liggen op snelheids- en volumebeheersing en op verkeersbeïnvloeding in de fase die vooraf gaat aan de feitelijke verkeersdeelname: de ritplanning (distributie in de tijd), de keuze van de vervoerwijze en daaraan gekoppelde aansturing van het openbaar vervoer.
- b. Waar al voldoende alternatieve routes in de vorm van stroomwegen en ontsluitingswegen voorhanden zijn, kan telematische routegeleiding ook binnen de huidige infrastructuur worden toegepast.

Het langzaam verkeer lijkt tot nu toe buiten beschouwing te blijven waar het telematische ondersteuning betreft. Het is echter zeer wel denkbaar dat telematische routegeleiding mogelijkheden biedt om verkeerssoorten dynamisch van elkaar te scheiden, met name binnen de bebouwde kom waar (nog) geen scheiding van snel en langzaam verkeer bestaat. Te denken valt aan variabele gebods- en verbodsborden, waarmee in de spitsuren separate routes voor langzaam en snelverkeer worden gerealiseerd en waarmee conflicten tussen beide soorten worden verminderd. Ook het openbaar vervoer kan overigens op analoge wijze worden bevoordeeld. Het aspect van 'dynamische routegeleiding' verdient al met al, met het oog op toekomstige ontwikkelingen en veiligheid, nadere aandacht en uitwerking.

Verkeersgeleiding

Een systeem van volledige verkeersgeleiding dat voldoet aan de doelstelling van een effectiever gebruik van de infrastructuur, gepaard aan een verbetering van de verkeersveiligheid, zal zeer grootschalig zijn, zowel naar fysieke omvang als in regeltechnische zin. Het zal uit de huidige toestand moeten groeien met zo weinig mogelijk problemen in het groeitraject. Groei-problemen op deze schaal brengen immers doorgaans ook zeer grote extra kosten met zich mee. En die kosten moeten, voor een benuttingsmaatregel, in redelijke mate vergelijkbaar blijven met de kosten van alternatieve maatregelen, zoals uitbreiding of verbetering van het net van stroomwegen.

Naar het zich op grond van bestaande onderzoekresultaten laat aanzien, is het huidige concept van centrale regeling van een relatief groot gebied niet zonder meer geschikt als basis voor zo'n toekomstig systeem. De hoeveelheid centraal te verwerken informatie neemt namelijk enorme vormen aan en vergt daardoor zeer grote, dus dure, rekenapparatuur. Bovendien is de storingsgevoeligheid te groot, omdat uitval van de regeling op een deel van het wegennet tot grote problemen in aangrenzende delen van het net kan leiden. Er zullen dus nieuwe concepten moeten worden ontwikkeld, bijvoorbeeld naar het model van de regeling van grootschalige industriële processen. Bij die processen is sprake van een groot aantal lokale regelingen, die centraal worden gecoördineerd en bewaakt. Bij een groeiend systeem moet al van tevoren rekening gehouden worden met zowel fysieke als functionele uitbreiding van het systeem.

Individuele ondersteuning

Veelal wordt ervan uitgegaan dat extra informatie aan verkeersdeelnemers altijd 'goed' is en dat geautomatiseerde sturing of taakvervanging waar mogelijk, ook wenselijk is. Taakvervanging, bijvoorbeeld met een voorziening als ABS, kan echter leiden tot ongewenste gedragsaanpassingen. Ook is uit theoretisch onderzoek bekend dat extra informatie niet zonder meer tot verbetering van de menselijke taakuitvoering leidt. Extra informatie kan ook verwarring scheppen en daardoor de taakuitvoering bemoeilijken, wat neerkomt op een grotere onveiligheid. Op analoge wijze kan automatiseren van deeltaken door verlies aan oefening en concentratie eveneens negatieve effecten hebben.

Het is daarom van belang om de ingrepen en informatiestromen van de zijde van de wegbeheerder in ruimte en tijd zorgvuldig af te stemmen op de taken van de verkeersdeelnemers. Dat wil zeggen: de extra informatie moet worden aangeboden op een moment dat de taakbelasting voldoende laag is om de boodschap effectief te kunnen ontvangen, en de semantische inhoud van de boodschap mag niet strijdig zijn met de momentane taak. Als de informatie dat de snelheid tot 70 km/uur moet worden gereduceerd, gegeven wordt op het moment dat de bestuurder een noodremmanoeuvre moet uitvoeren om de staart van een file te ontwijken, is dat op drie manieren fout: de timing klopt niet omdat de boodschap veel eerder gegeven had moeten worden om een noodmanoeuvre te voorkomen; het aanbieden van informatie tijdens een hoog belastende taak (de noodmanoeuvre) maakt het juist uitvoeren van die taak alleen maar moeilijker; en ten slotte is de boodschap (70 km/uur) irrelevant voor de feitelijke situatie (men moet al bijna stilstaan). In het GIDS-project (een onderdeel van het DRIVE-programma van de EG, waarin in Nederland Philips, IZF-TNO, de TU-Delft en het VSC van de RU-Groningen een belangrijk aandeel hebben) worden prototypen ontwikkeld van telematica die aan deze eisen moet voldoen (Godthelp & Op de Beek, 1991; Michon & Kuiken, 1990).

Afstemming op zinvolheid en op de beperkingen van de mens zal gevolgen hebben voor de aard van het beheersingssysteem. Ook daarvoor moet immers niet alleen informatie over verkeersstromen (als gemiddelde snelheid en dichtheid) worden verzameld, maar ook informatie over het gedrag van individuele weggebruikers waaruit hun momentane taakbelasting kan worden geschat (bijvoorbeeld onderlinge afstanden en snelheidsverschillen, frequentie van manoeuvres). Dit betekent, dat in latere stadia te ontwikkelen regelsystemen in een zo vroeg mogelijk stadium moeten worden afgestemd op de al in ontwikkeling zijnde systemen voor monitoring en het geven van gedragsadviezen.

6.4. Automatisering en veiligheid

Hoewel als slot van het telematicaverhaal volledige voertuiggeleiding kan worden nagestreefd, is het onwaarschijnlijk dat die op afzienbare termijn werkelijkheid zal worden. De huidige en nog jaren durende diversiteit van de vormgeving van de infrastructuur en de complexiteit van de verkeerstaken staan dat streven in de weg. Bij een sterk vereenvoudigde taakstructuur in een meer uniforme, duurzaam veilige infrastructuur kan dat streven misschien wel gedeeltelijk worden verwezenlijkt.

Een en ander betekent dat de belangrijkste beslissingen en de besturing vooralsnog bij de individuele verkeersdeelnemer zullen blijven berusten; op wegen met een erffunctie zal dat blijvend zo zijn. Die verkeerszaak stelt aanzienlijke eisen aan de verkeersdeelnemer. Menselijke 'beheersers' lijken in het algemeen de neiging te vertonen om hun taakbelasting te verminderen door veel voorkomende combinaties van handelingen en beslissingen te 'automatiseren' (routine) en in principe complexe series afwegingen te vervangen door het laten 'aflopen' van die automatismen op basis van een sterk gereduceerd aantal 'cues'. Doordat die automatismen hiermee snel kunnen worden geïnitieerd, wordt een verhoogd reactievermogen bereikt, zolang tenminste de 'cues' van een bekende aard zijn. Zolang dat laatste geldt, is de individuele beheersing optimaal en is het individu daarmee ook het beste in staat zijn eigen veiligheid te waarborgen.

Uiteraard zijn er grenzen aan die beheersbaarheid; voorbij die grenzen is routine onbruikbaar en biedt ook de snelste reactie geen soelaas meer. Die grenzen zijn enerzijds fysiologisch bepaald, maar anderzijds, en meestal in ongunstige zin, door de eisen die secundaire taken stellen. Zo'n secundaire taak kan het zoeken naar relevante informatie zijn in een naar plaats, inhoud en vorm gevarieerd scala van aanbod; of het inpassen van informatie die pas op wat langere termijn relevant is voor de rijtaak en die niet duidelijk correspondeert met vigerende omstandigheden, etc.

Individuele, meestal gedeeltelijk elektronische, hulpmiddelen kunnen worden gebruikt om de rijtaak, althans in sommige omstandigheden, te verlichten. Hulpmiddelen als navigatiesystemen kunnen dit doen door het verlichten van de cognitieve herkennings- en keuzetaak. Andere, zoals ABS, door de motorische regeltaak te vereenvoudigen. Met name de ondersteuning van cognitieve taken is echter gevoelig voor goede afstemming, timing en modaliteit en kan bij onjuiste instelling tot ernstige verslechtering, in plaats van verbetering, leiden. Een integratie van systemen, waarbij de elektronica in het voertuig ook kan worden ingezet om boodschappen van de 'wal' over te brengen, vereist daarom een zorgvuldige aanpak.

De complete overname van complexe taken of beslissingen, zoals in andere verkeerssystemen als de luchtvaart gebruikelijk is, is in het wegverkeer met zijn vele malen grotere omgevingscomplexiteit vooralsnog riskant. De reden hiervoor is

de volgende. In druk verkeer, met een grote dichtheid over een aanzienlijke lengte van de stroom- of onsluitingsweg, brengt een systeem dat louter op het gedrag van de voorganger reageert, bij enige verstoring al snel een golfbeweging teweeg. Zolang niet ook het verkeersgedrag van zich op grotere afstanden bevindend verkeer volledig is geautomatiseerd, kan deze golfbeweging 'opslingeren' en tot gevaarlijke instabiliteiten leiden. De menselijke 'regelbaar' kan dit meestal voorkomen door meer dan alleen het gedrag van de voorganger bepalend te laten zijn voor zijn eigen reacties (hij kijkt vooruit, kent de recente ontwikkelingen in de verkeerssituatie, etc.). Zelfs een relatief eenvoudig systeem als een afstandhouder op basis van radar zou daarom op een vergelijkbaar intelligente manier moeten opereren en dus over veel meer dan alleen informatie over de voorganger moeten beschikken. In de praktijk betekent dit dat zo'n systeem alleen via samenwerking met een 'wal'- of 'satelietsysteem' aan zulke informatie kan komen en dat er meer 'intelligentie' nodig zal zijn om het veilig te laten functioneren.

Als er voorts van uitgegaan wordt dat niet alle voertuigen in een 'turnkey'-project van dergelijke hulpapparatuur zullen worden voorzien, en het systeem dus in de verkeersstroom interageert met menselijke bestuurders, ontstaan nog verdere problemen. Elke actie van een automatisch systeem, die voor mensen binnen het verkeersbeeld onlogisch of onverwacht is, kan tot meer problemen dan positieve effecten leiden. Daarom valt te verwachten dat de feitelijke menselijke rijtaak, hoewel mogelijk sterk vereenvoudigd in een duurzaam veilig wegverkeer en telematisch ondersteund, niet wezenlijk zal veranderen. Vervangingen van de rijtaak door automaten lijkt vooralsnog een utopie. Met name het tijdig verkrijgen en juist verwerken van de relevante input, dat de menselijke waarneming en de al lerend verworven inzichten van de bestuurder moet vervangen, is vermoedelijk tot in lengte van jaren niet zover ontwikkeld dat van een verbetering ten opzichte van de mens sprake kan zijn.

De consequentie van dit alles voor een te ontwerpen verkeersinformatie- en verkeersgeleidingssysteem, dat bovendien gericht is op zo groot mogelijke veiligheid, is dat een dergelijk systeem vooralsnog slechts een ondersteunende functie kan worden toegekend. De principes daarvan zijn samen te vatten in de volgende afwegingen:

- Het ontwerp van verkeersgeleidingssystemen moet uitgaan van de mogelijkheden en beperkingen van menselijke bestuurders. Extra verkeersinformatie en voorschriften die een snelle gedragsverandering beogen, moeten toegesneden zijn op de actuele verkeerstaak en niet te ver over de tijdhorizon reiken.
- Informatie van verschillende aard moet niet gelijktijdig of snel opeenvolgend worden aangeboden.
- Extra informatie die een snelle gedragsverandering beoogt, moet zo goed mogelijk interpreteerbaar en uitvoerbaar zijn in termen van bekende automatismen.
- De vorm waarin de informatie wordt gepresenteerd (de modaliteit), is zeer relevant voor efficiënte verwerking. Informatie over de weg zal in de meeste gevallen van visuele aard zijn, maar er zijn aanwijzingen dat een gecoördineerd samengaan van visuele en auditieve informatie (via de radio bijvoorbeeld) tot verhoogde efficiëntie en verminderde taakbelasting kan leiden. Met name een speciale ontwikkeling als het 'intelligente' gaspedaal, dat zijn informatie via minder belaste sensorische kanalen doorgeeft, is het overwegen waard. Deze voorziening maakt gebruik van het biologische feedbacksysteem van de bewegingsmotoriek.
- Informatie die op langere termijn relevant is (bijv. route- of file-informatie), dient bij voorkeur gegeven te worden in omstandigheden waarin de taakbelasting (nog) laag is.

Hoewel automatisering als zodanig nogal tot de verbeelding lijkt te spreken, is te voorzien dat in principe goed werkende automatische systemen niet zonder meer als zodanig herkend of beoordeeld zullen worden. Zoals ook in het voorgaande is aangegeven, is de weggebruiker doorgaans sterk georiënteerd op de directe verkeersomgeving, minder op het verloop van de verplaatsing op de langere termijn en vaak nog minder op abstracties als 'verbeterde veiligheid'. Omdat een automatische regeling in de praktijk soms neerkomt op een tijdelijke concentratie van verkeer op veilige plaatsen (toeritregeling) om elders problemen te voorkomen of op te lossen, is te voorzien dat verkeersdeelnemers in die buffer het systeem meer als obstakel dan als hulpmiddel zullen ervaren. Pas als op langere termijn de ervaringen op een netto winst in reistijd, kosten en veiligheid wijzen, kan er een grotere acceptatie worden verwacht. Ten minste tot dat moment moet een automatisch systeem worden begeleid met publiciteit en toezicht.

Bij toenemende automatisering van de verkeersbeheersing zal de rol van de wegbeheerder verschuiven naar die van actieve regelaar die vooral ingrijpt bij systeemstoringen, ongevallen en wegwerkzaamheden, en die overigens vooral de regeling op langere termijn evalueert en aanpast. De automatische verkeersregeling maakt het daarbij in principe mogelijk om, op aanwijzing van de beheerder, de aan- en afvoer van hulpdiensten in het geval van werkzaamheden of ongevallen optimaal te laten verlopen.

6.5. Stand van zaken

Om te komen tot een implementatie van ideeën, concepten, systemen en technologieën zijn in diverse landen telematica-activiteiten ondernomen. Pilot-experimenten zijn begonnen in Japan, in nauwe samenwerking met de Japanse auto- en elektronica-industrie. Europa is gevolgd met het PROMETHEUS-project van de Europese auto-industrie (Glathe, 1988) en het DRIVE-programma van de EG (DRIVE, 1991a). In de Verenigde Staten is recentelijk het IVHS-project (Intelligent Vehicle-Highway Systems) gestart (IVHS, 1991).

Deze research- en ontwikkelingsprogramma's hebben alle een sterk competitief karakter vanwege de technologische voorsprong die men wil verkrijgen. Ze worden gekenmerkt door een zeker protectionisme, waardoor feitelijke informatie en praktische resultaten moeilijk te verkrijgen zijn. Van coördinatie tussen continenten is in het geheel geen sprake, waardoor harmonisatie van systemen voor voertuig-weg-communicatie nog lang op zich zal laten wachten. De systeemfuncties waarin ten minste enige vorm van (al dan niet interactieve) voertuig-weg-communicatie of voertuig-voertuig-communicatie voorkomt, en die nu min of meer concreet in 'real life'-situaties (zullen) worden uitgetest, zijn (OECD, 1992):

- nood- en hulpsignalering vanuit voertuigen;
- incident- en gevaarsignalering;
- rijtaakondersteuning via adviesinformatie;
- route-advisering;
- ritplanningsinformatie;
- controle van verkeersstromen in een lokaal netwerk;
- beïnvloeding van verkeersstromen op internationale hoofdassen;
- voorrangsbepalingen van bepaalde voertuigen;
- parkeerinformatie en -beheer;
- management van de verkeersvraag;
- ritmanagement bij grote transportondernemingen;
- informatiediensten voor reizigersverkeer;

- automatische tolheffing;
- monitoring van en toezicht op verkeersovertredingen.

De meeste toepassingen van micro-elektronica zijn nog min of meer autonome voertuig- of weggebonden stand-alone systemen op basis van informatieverschaffing aan de bestuurder of wegbeheerder. Voertuiggebonden systemen voor de bestuurder werken veelal vanuit lokaal in het geheugen opgeslagen informatie die periodiek kan worden bijgesteld, terwijl informatieverschaffing aan de beheerder via video of via gedigitaliseerde sensoren en cumulatief verwerkte gegevens verloopt. Systemen die het geheugen 'real time' bijstellen en die zich baseren op de uitbreiding naar voertuig-weg-communicatie en voertuig-voertuig-communicatie, zijn hoofdzakelijk in ontwikkeling en kennen nauwelijks nog reële veldexperimenten. De meest reële interactieve mogelijkheden doen zich voor in lokale systemen voor voertuig-weg-communicatie via ofwel inductielussen, ofwel infrarood-, microgolf- of radiofrequentietransmissie. Voertuig-voertuig-communicatie vergt transpondersystemen (zoals afstands-informatie via radar) in voertuigen, terwijl van informatie over en aan meerdere nabije voertuigen in een wegnetwerk meestal via cellulair radio of via voertuig-weg-systemen lijkt te worden gerealiseerd. Bovenregionale communicatiesystemen vergen een radio-datasysteem of een satelliet-communicatiesysteem. Voor meer sophisticated toepassingen is een tweeweg communicatiekanaal nodig, maar deze zijn nauwelijks nog in reële testomgevingen toegepast. Technisch gezien is er nauwelijks iets dat niet te realiseren zou zijn, maar hoe het feitelijk zal werken en hoe betrouwbaar en veilig, blijft vooralsnog een open vraag.

In een recent OECD-rapport (OECD, 1992) worden 22 veldtesten op de eerder genoemde 14 toepassingen bekeken. Hieronder bevinden zich ook de Nederlandse initiatieven WEGWIJS (ringweg Amsterdam) en RHINE-CORRIDOR, die beide betrekking hebben op de controle c.q. beïnvloeding van verkeersstromen op snelwegen. WEGWIJS werkt met infraroodtransmissie, bakens op de wegen en een LCD-unit in het voertuig, maar bevindt zich nog in de startfase. De veiligheid zal alleen ergonomisch worden bekeken. RHINE-CORRIDOR gebruikt radiocommunicatie met uiteraard een ontvanger en speaker in het voertuig en radiovoorzieningen in het gebied. In de evaluatie van beide projecten blijven veiligheidsaspecten buiten beschouwing. Slechts in 5 veldtesten worden 6 of meer functies te zamen ingevoerd; nog maar 8 veldtesten konden reeds iets melden over resultaten of de voortgang in de evaluatie van enige toepassingen. Een evaluatie van de veiligheidseffecten is nog in geen enkel geval gerapporteerd.

6.6. Een globale strategie

Aan de invoering van telematica in het verkeer en vervoer zijn grote maatschappelijke en economische belangen verbonden. De mobiliteit in ons dichtbevolkte land zal beheerst en gereguleerd moeten worden. Transport en elektronica zijn pijlers van onze economie. Verkeersonveiligheid leidt onder meer tot een gigantisch kapitaalverlies. Tegelijkertijd biedt telematica nog ongekende mogelijkheden waarvoor de technologie nog sterk in ontwikkeling is. In dit spanningsveld is het de kunst om aan toepassing van telematica in het verkeer sturing te geven, terwijl ook een duurzaam veilig wegverkeer wordt geïmplementeerd, zonder toekomstige ontwikkelingen bij voorbaat af te sluiten. Dit vergt de ontwikkeling van een probleemgericht toekomstperspectief dat, naar ruimte en tijd gefaseerd, modulair wordt uitgevoerd met een open-eindplanning.

Een toekomstperspectief dat ook de industrie bij haar ontwikkelingsonderzoek zal stimuleren tot maatschappelijk gewenste innovatie.

De implementatie van een duurzaam veilige infrastructuur en de toepasbaarheid van micro-elektronische hulpmiddelen voor het dynamische aspect van het verkeer moeten hand in hand gaan en elkaar in de toekomst ondersteunen. Veiligheidsverhogende aspecten van telematicatoepassingen als bijdragen aan een duurzaam veilig wegverkeer liggen echter nog in een ver verschiet; vermoedelijk zal pas over 10 tot 15 jaar het begin ervan op enige schaal daadwerkelijk kunnen blijken.

De overheid streeft ernaar het verkeers- en vervoerssysteem ingrijpend te verbeteren. In het hierna volgende wordt een traject aangegeven waarlangs telematica kan worden ingevoerd. Het uitgangspunt hierbij is het perspectief van een duurzaam veilig wegverkeer. De daarbij gehanteerde indeling is bedoeld als een ontwikkelingsgang waarin specifieke onderdelen in een logische volgorde worden geïmplementeerd, en ondersteunend onderzoek en ontwikkeling tijdig worden gestart. Deze ontwikkelingsgang is met een aantal relevante voorbeelden geïllustreerd. Voor de verkeersbeheersing en -geleiding wordt in de eerste fase zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande, voornamelijk aan de weg(beheerder) gebonden middelen. In de tweede en verdere fasen wordt steeds meer een koppeling tussen beheerder en gebruiker aangebracht, met de daaraan verbonden overdracht van verantwoordelijkheden.

Eerste fase: op korte termijn te starten/in te voeren

A. Beleidsontwikkeling voor de korte en middellange termijn voor toepassingen van telematica in relatie tot veiligheid en andere doelen.

De overheid heeft zichzelf een actieve rol toegekend bij het komen tot een beheersing van het verkeer en de veiligheid. Het gaat daarbij niet alleen om het toepassen van bestaande mogelijkheden op het gebied van telematica, maar ook om het aangeven van behoeften. Het gebruik van telematica dient afgestemd te zijn op de hoofdproblemen van de mobiliteit en de veiligheid. Het beleid van de overheid moet niet alleen de meer consumptief ingestelde innovatieve ontwikkelingen in de maatschappij en bij de industrie volgen. De overheid moet ook een actief sturend en faciliterend beleid ontwikkelen dat, bijvoorbeeld volgens het Japanse model, richting geeft aan deze innovaties. Het is ook voor de industrie van belang te weten langs welke hoofdlijnen, in welke fasen en met welke tussendoelen het overheidsbeleid voor de toekomst verloopt.

B. Verbetering van de status quo met bestaande middelen.

Voor de mobiliteitsbeheersing komen bijvoorbeeld informatiesystemen in de voor-verkeersfase in aanmerking: ondersteuning van de route- en reisplanning voor het personen- en vrachtverkeer met overzichten van weers- en verkeers-toestand op basis van statistische gegevens.

Voor de verkeersbeheersing op stroomwegen (eerste-ordewegennet) zijn dat bijvoorbeeld: lokale toeritregeling op knelpunten en lokale (semi)automatische file-, mist- en gladheidssignalering, waarbij ook de politie het systeem via de radio of via praatpalen e.d. kan activeren.

Voor de verkeersbeheersing op ontsluitingswegen (80 km-wegen en verkeersaders binnen de beouwde kom) kan gedacht worden aan bestrijding van ongewenst verkeersgebruik via geautomatiseerde, tijdelijke afsluitingen en openstellingen van af- en toeritverbindingen. Hiermee kan een voorkeursbehande-

ling voor openbaar vervoer en langzaam verkeer (vrije stroken tijdens spits) en voor bedienend- en bewonersverkeer gegeven worden.

C. Te starten voorbereiding op ontwikkeling voor de middellange termijn.

Voor de mobiliteitsbeheersing valt te denken aan logistieke ondersteuning van het vrachtverkeer op basis van dynamische gegevens, inclusief inpassing van interactieve reisoptimalisatie, en aan dynamische informatiesysteem voor automobilisten.

Voor de verkeersbeheersing op stroomwegen komen systemen in aanmerking die gericht zijn op de minimalisering van snelheidsverschillen, snelheidsbeheersing, dichtheidsregeling en routegeleiding en op de dynamische scheiding van verkeerssoorten binnen de bebouwde kom met behulp van specifieke borden en aangepaste verkeerslichtregelingen. Ook het ontwikkelen van voertuiggebonden ondersteunings- en beheersingsinstrumenten (bijv. routegeleider, snelheidsbegrenzer, afstandbewaking) die kunnen samenwerken met weggebonden systemen, behoort tot de mogelijkheden. Hierin is voorrang gewenst voor toepassingen op ontsluitingswegen.

Tweede fase: op middellange termijn te starten/in te voeren.

A. Implementatie van ontwikkelingen uit de vorige fase.

De met het oog op mobiliteitsbeheersing in te voeren verbeterde logistiek van het vrachtverkeer en van een dynamisch informatiesysteem voor automobilisten zullen, waar mogelijk, gekoppeld worden aan lokale verkeersbeheersingsystemen.

Op het gebied van de verkeersbeheersing is te denken aan de implementatie van de koppeling tussen walsysteem en voertuigsystemen (route-informatie, snelheidsbegrenzer).

B. Onderzoek en ontwikkeling.

De verkeersbeheersing zou bijvoorbeeld verder ontwikkeld kunnen worden door voor stroomwegen walsystemen en voertuiggebonden systemen te laten samenwerken. Verder zouden de systemen die dan al op stroomwegen worden toegepast, uitgebreid moeten worden tot de belangrijkste ontsluitingswegen. Ook voor de middellange termijn is internationale samenwerking noodzakelijk, o.a. om de infrastructurele voorzieningen en verkeersbeheersingssystemen op hoofdassen van de internationale stroomwegen optimaal op elkaar af te stemmen.

Het is wellicht overbodig op te merken dat het steeds noodzakelijk is dat de implementaties ook getoetst worden aan de oorspronkelijke 'duurzaam veilig'-doelstellingen en dat evaluatieresultaten tot een bijstelling van de strategie moeten kunnen leiden.

Literatuur

- DRIVE (1991a). Advanced telematics in road transport. Proceedings of the DRIVE Conference. Elsevier, Amsterdam.
- DRIVE (1991b). Guidelines on system safety, man-machine interaction and traffic safety. Report of DRIVE Safety Task Force to the Commission of European Communities, Brussels.
- Glathe, H.P. (1988). PROMETHEUS: het Europese onderzoekprogramma voor optimalisering van het wegenverkeerstype in Europa. Betonwegen 72 (1): 7-14.

- Godthelp, H. & Beek, F. op de (1991). Driving with GIDS: Behavioral interactions with the GIDS architecture. In: DRIVE (1991a): pp. 351-370.
- Heijer, T. (1990). Elektronika in het wegverkeer: Beheersingsmethoden verkeersstromen. SWOV, Leidschendam.
- Heijer, T. & Wouters, P.I.J. (1991). Telematica: een medicijn met bijwerkingen voor de veiligheid van verkeer en vervoer. R-91-13. SWOV, Leidschendam.
- IVHS (1991). An overview of the IVHS program through FY 1991. Federal Highway Administration, Washington, D.C.
- Michon, J.A. & Kuiken, M.J. (1990). DRIVE project V1041: Generic intelligent driver support systems. Verkeerskundig Studiecentrum, R.U. Groningen, Haren.
- OECD (1992). Evaluative research of road-vehicle communication systems. Paris.
- Roszbach, R. (1990). Strategische keuzen in verkeersveiligheidsbeleid en onderzoek: Naar een inherent veiliger wegverkeer. R-90-36. SWOV, Leidschendam.
- Wouters, P.I.J. (1984). Elektronika in het wegverkeer; Een literatuuroverzicht in opdracht van de Raad voor de Verkeersveiligheid. R-84-23. SWOV, Leidschendam.

7. Voertuigen: actieve en passieve veiligheid

7.1. Inleiding

Ontwikkelingen op het gebied van voertuigveiligheid spelen zich vooral af in een internationaal kader. De meerderheid van alle voertuigen, op fietsen na, wordt vanuit het buitenland geïmporteerd en Nederland heeft, zoals bijna alle landen ter wereld, afspraken gemaakt om - in internationaal verband goedgekeurde auto's - te accepteren. Zowel de produktontwikkeling (voertuigen, voertuigonderdelen en beveiligingsmiddelen) als de reglementering is internationaal. Op nationaal niveau spelen nog slechts het uitvaardigen en handhaven van gedragsregels zoals bijvoorbeeld de regelgeving en voorlichting over en het politietoezicht op het gebruik van beveiligingsmiddelen.

Dit betekent dat nationale doelstellingen op het gebied van voertuigveiligheid in belangrijke mate via internationale samenwerking en overleg dienen te worden bereikt. Uiteraard kan dit alleen als individuele landen zich hiervoor inspannen en een bijdrage leveren. Nederland speelt op het gebied van de voertuigveiligheid een belangrijke rol in Europa, door een relatief hoog 'veiligheidsbewustzijn' (samen met landen als Duitsland, het Verenigd Koninkrijk en Zweden) en de relatief neutrale positie ten opzichte van de voertuigindustrie.

De ervaring leert dat (Europese) reglementering een noodzakelijk instrument is bij verbetering van de voertuigveiligheid, zeker als men maatregelen algemeen wil doorvoeren. Vanwege concurrentieoverwegingen zal de industrie zich in het algemeen aarzelend of zelfs terughoudend opstellen. Dit neemt niet weg dat veel ideeën en vernieuwingen vanuit de industrie komen, zeker als een bepaalde industrie meent een sterkere positie op de markt te kunnen verkrijgen. Het reglementeringsoverleg vindt plaats binnen de EG en de ECE (Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties). Een handicap is dat het opstellen van reglementen vaak een langdurig en moeizaam proces is. Het ontbreken van korte-termijnsuccessen werkt voor betrokkenen niet stimulerend. Maar aan dit internationaal overleg moet de vraag gesteld worden of er geen vereenvoudigingen en versnellingen van procedures mogelijk zijn. Jarenlange durende en stroperige internationale besluitvorming op dit gebied bewijst de Nederlandse aanpak van de verkeersveiligheid geen goede dienst. Overigens zal integratie van de verschillende beleidsonderdelen op het gebied van voertuigen tot een sterkere Nederlandse rol kunnen leiden.

Verkeersveiligheid is maar één van de eisen bij het ontwerp en de reglementering waaraan aandacht gegeven moet worden. Voertuigen moeten uiteraard ook zuinig zijn, milieuvriendelijk, betrouwbaar, lage onderhoudskosten kennen etc. Dit betekent dat er soms compromissen in het ontwerp gesloten moeten worden. Dit betekent ook dat het resultaat vanuit de verkeersveiligheid maar ten dele gestuurd kan worden. Er zijn de afgelopen decennia tal van ontwikkelingen geweest op het gebied van de voertuigveiligheid. Bekende voorbeelden zijn die op het terrein van autogordels en bevestigingspunten, remeisen, kinderbeveiligingsmiddelen, verlichting, botsveilige in- en exterieurs, helmen voor bromfietsen en motorrijders, deursloten, stuurinrichting, etc etc. Veel van deze ontwikkelingen zijn dan ook internationaal gereguleerd (RDW, 1991). Deze ontwikkelingen hebben in het verleden de nodige successen opgeleverd

maar hebben anderzijds toch een wat autonoom karakter. In de afgelopen dertig jaar is een groot aantal studies, in het bijzonder in de Verenigde Staten gepubliceerd, waarin veiligheidseffecten van voertuigverbeteringen worden 'geclaimd' (zie bijvoorbeeld een overzicht in Blomquist, 1988). Dat er gunstige effecten voor de verkeersveiligheid ten gevolge van voertuigverbeteringen zijn bereikt is onomstreden, zeker voor wat betreft auto-inzittenden. De werkelijke omvang van effecten en of er sprake zou zijn van neveneffecten (voor andere verkeersdeelnemers) blijkt telkens weer stof voor discussie op te leveren. Als voertuigen van nu veiliger zijn dan voertuigen van enige tijd geleden, dan kan zich nog een nieuw probleem gaan voordoen. Maar er is geen zekerheid dat toekomstige auto's zonder meer veiliger zullen zijn dan de huidige generatie: verbeteringen moeten worden 'binnengehaald'.

Eén van de consequenties van de recente politieke veranderingen in Midden- en Oost-Europa is dat mensen uit deze landen naar het Westen komen in auto's die kwalitatief minder zijn dan het Nederlandse autopark anno 1992 en bovendien niet gewend zijn aan ons drukke en snelle verkeer. In de Bondsrepubliek Duitsland vormt dit één van de oorzaken voor de daar geconstateerde stijging van de verkeersonveiligheid. In welke mate zich dat hier gaat voordoen is nog niet met zekerheid te zeggen.

Een probleem dat zich verder aandient is het feit dat personenauto's, vrachtauto's en motorfietsen steeds meer vermogen krijgen wat tot hogere topsnelheden leidt. Uit onderzoek is het niet zo verrassende resultaat gekomen dat hoe hoger de topsnelheid, hoe hoger de rijsnelheid in het verkeer. Bij botsingen leidt dit tot een ernstiger afloop. Men kan zich de vraag stellen welk maatschappelijk belang ermee gediend is dat er personenauto's op de markt komen met topsnelheden van boven de 200 km/uur, daar waar snelheidslimieten in geheel Europa van toepassing zijn. De verkeersveiligheidswereld zou een dergelijke ontwikkeling aan de kaak kunnen stellen en proberen maatschappelijk draagvlak te verkrijgen om dergelijke ontwikkelingen tegen te gaan (Gerondeau, 1991).

Vanuit de idee van goedkoper energieverbruik en minder belasting voor het milieu zijn er ontwikkelingen gaande naar voertuigen met een lichter gewicht. Dat is vooral een gevolg van steeds strenger wordende uitlaatemissie-eisen. Dergelijke eisen bevorderen uiteraard in de eerste plaats de ontwikkeling van zuiniger motoren, een tendens die continu voortgaat. Het indirect gevolg ervan is dat grote en zware auto's die over het algemeen grote, niet bepaald zuinige motoren hebben, verdwijnen. Dit is in sterke mate het geval in de USA waar van oudsher de grootte van de auto geen probleem vormde, maar waar sinds het begin van de jaren tachtig jaren veel onrust is ontstaan over de negatieve implicaties van 'downsizing' voor de verkeersveiligheid (NHTSA, 1980).

Afgaande op de gemiddelde massa van het personenautopark is in Nederland (nog) geen sprake van het effect van 'downsizing': 1975: 860 kg, 1980: 897 kg, 1988: 917 kg en 1991: 930 kg (berekend uit: Statistiek der motorvoertuigen, CBS 1975, 1980, 1988, 1991).

Ten aanzien van voertuigen is te constateren dat er een sterke interesse bestaat en ook vele mogelijkheden zich laten indenken voor toepassing van nieuwe technologieën. Naast de toepassing van nieuwe materialen biedt de toepassing van micro-elektronica in dit verband vele mogelijkheden en er bestaan voorspellingen dat in het jaar 2000 ongeveer 25% van de produktiekosten van auto's voor elektronica-componenten bestemd zal zijn. Micro-elektronica wordt steeds goedkoper, krachtiger en daarmee bruikbaar voor toepassing in auto's. De grote kracht van micro-elektronica boven mechanische componenten

schuilt in de precisie, flexibiliteit en de relatief eenvoudige wijze waarop veel verschillende in- en outputsignalen kunnen worden verwerkt met zeer grote snelheid. Vooral de betrouwbaarheid is een belangrijke eigenschap omdat auto's een onvriendelijke omgeving vormen door grote temperatuurverschillen, corrosie, trillingen. Anderzijds worden de moderne intelligente systemen, hoewel betrouwbaarder door gebruik van niet-lineaire soft- en hardware ook minder voorspelbaar ten aanzien van systeemfouten, welke juist bij voertuigen tot onveilige situaties kunnen leiden. Het toenemend belang van deze componenten loopt daarmee parallel met een toenemende behoefte in beoordeling van systeemveiligheid, o.a. onderkend binnen het EG-programma DRIVE.

De toegenomen interesse in intelligente systemen heeft geleid tot een aantal grote internationale onderzoekprogramma's waarin overheid, voertuigfabrikanten en onderzoekorganisaties gezamenlijk oplossingen zoeken voor een veiliger en efficiënter wegtransport. Uitgaande van het voertuig als centraal thema is in Europa PROMETHEUS het belangrijkste, terwijl in de USA de krachten worden gebundeld in het onderdeel AVCS (Advanced Vehicle Control Systems) van het programma IVHS (Intelligent Vehicle Highway Systems).

Het is gebruikelijk om ten aanzien van de veiligheid van voertuigen een tweedeling aan te brengen: actieve en passieve veiligheid. Met het bevorderen van actieve veiligheid wordt geprobeerd de kans op ongevallen te voorkomen; als voorbeeld is te denken aan verbetering van het remsysteem of van de voertuigverlichting. Bij het verbeteren van de passieve of botsveiligheid wordt geprobeerd de ernst van de gevolgen van botsingen te verminderen: verminderen van de kans op letsel en van de ernst daarvan; hierbij is te denken aan autogordels in voertuigen of de afscherming van vrachtauto's, zodat andere weggebruikers niet meer 'onder de wielen' kunnen raken.

In dit hoofdstuk wordt een onderscheid gemaakt naar actieve en passieve veiligheid. In het deel over actieve veiligheid is veel aandacht besteed aan de toepassing van elektronica in voertuigen. Het gedeelte over botsveiligheid houdt zich bezig met de huidige ontwikkelingen op dit terrein en de te boeken veiligheidswinsten.

7.2. Actieve veiligheid en toepassing van elektronica

De functie die elektronica vervult is te onderscheiden naar (Heijer, 1989):

- autonome regeling: waarnemen, beslissen en handelen door de computer;
- ondersteuning: vooral gericht op het verbeteren en vergemakkelijken van waarnemen en beslissen; de eindbeslissing en handeling vallen toe aan de verkeersdeelnemer;
- controle en alarmering: vooral waarneming; beslissing en handeling zijn voor de verkeersdeelnemer.

Het is te optimistisch te menen dat elke toepassing ook tot een verbetering van de verkeersveiligheid leidt. Dit is pas het geval als (DRIVE, 1991) het technisch systeem foutloos werkt, de communicatie tussen het technisch systeem en de bestuurder niet faalt en de juiste reactie van de bestuurder volgt, wat leidt tot minder (ernstige) ongevallen. Bij technische verbeteringen aan en van voertuigen, die dus in potentie veiligheidsverhogend zijn, is het steeds van essentieel belang hoe de voertuigbestuurder en andere weggebruikers daarop reageren: techniek plus gedragsreactie bepalen het veiligheidseffect. Onlangs heeft de OECD een rapport over dit onderwerp uitgebracht (OECD, 1990).

Het rapport maakt duidelijk dat er door de mens gereageerd wordt op technische verbeteringen; soms zijn deze reacties onverwacht en onvermoed en kan sprake zijn van een nadelig 'bijeffect', soms wordt een deel van het potentiële positieve effect teniet gedaan door risicovoller gedrag van de weggebruiker. In zijn algemeenheid zijn in dit verband geen uitspraken te doen, maar blijkt de reactie van de voertuigbestuurder afhankelijk te zijn van de wijze waarop de rijtaak wordt beïnvloed, ondersteund of gecontroleerd. Er blijkt, volgens het OECD-rapport, niet zoiets te bestaan als algemeen geldende risico-homeostase of een constant risico. Ware dit wel zo geweest dan zou elke verbetering teniet gedaan worden door risicoverhogend gedrag. Wel zijn er duidelijke aanwijzingen dat als er sprake is van terugkoppeling naar de voertuigbestuurder van de veiligheidswinst (bijv. spijkerbanden op besneeuwde wegen) een deel gewoon benut wordt (men voelt dat men harder kan rijden, dus rijdt men ook harder). Het is bij deze terugkoppeling steeds noodzakelijk vast te stellen of en in welke mate hier sprake van is (zie Evans, 1991); van belang is derhalve het netto-effect. Zie ook Hoofdstuk 8. Dit deel beschrijft een groot aantal technische mogelijkheden waarvan het vooruitzicht bestaat dat toepassing in de toekomst reëel tot de mogelijkheden behoort en waarvan een positieve invloed zal dan wel kan uitgaan op de verkeersveiligheid.

Elektronische systemen bestaan uit de volgende drie onderdelen: het informatie-vergarende deel (sensor), het sturende deel (processor) en het uitvoerende deel (informatie, support, actuator).

De informatie wordt vergaard door waarneming van enerzijds parameters in het voertuig zelf als snelheid, stuurhoek, versnelling en anderzijds de omgeving van het voertuig zoals andere weggebruikers, obstakels, rijcondities, maar ook de bestuurder zelf.

Het sturende deel kan dienen ter verwerking van informatie tot voor de bestuurder essentiële data, ter bepaling van de veiligheidsmarge of het kritische pad, of ter bepaling van de juiste instelling van voertuigparameters op basis van een gekozen regelmechanisme.

Het uitvoerende deel omvat de aansturing van systemen in het voertuig om het rijgedrag aan te passen (remdruk, achterwielbesturing, aandrijfkoppel, dempingskarakteristiek e.d.), dan wel het aanbieden van informatie aan de bestuurder (akoestisch, head-up display, slim gaspedaal, visueel signaal, etc.).

Bij de toepassing van elektronica is een onderscheid aan te brengen in systemen waarbij informatie in het voertuig wordt vergaard op basis waarvan het voertuiggedrag wordt aangepast, dan wel waarbij het gedrag van het voertuig wordt geregeld op basis van informatie van buiten het voertuig. Bij de eerste systemen gaat het om uitwerking in:

- in langsricting : remmen en aandrijven (ABS, ASR)
- in dwarsricting : besturing
- in verticale ricting : ophanging

De invloed op het weggedrag van deze subsystemen naast massa en traagheden en aerodynamische eigenschappen is schematisch weergegeven in Afbeelding 1.

Bij de tweede type systemen waarbij het gedrag van het voertuig wordt geregeld op basis van informatie van buiten het voertuig wordt in navolging van PROMETHEUS onderscheid gemaakt tussen:

- verbetering van het zicht (vision enhancement)
- voorkomen van botsingen (collision avoidance)
- ondersteuning van de bestuurderstaak (intelligent cruise control)

Criteria weggedrag	Massa en traagheden	Aerodynamica	Ophanging	Besturing	Rem/aandrijfvermogen
Rechtuitstabiliteit	● ● ●	●	● ● ●	● ● ●	
Zijwindgevoeligheid	● ●	● ● ●	●	●	
Plotselinge stuurveranderingen	● ● ●	●	● ● ●	● ● ●	
Remstabiliteit	● ●	●	● ● ●	●	● ● ●
Tractie	● ●		● ● ●		● ● ●

Afbeelding 1. Overzicht invloedsfactoren rij/weggedrag

Veel van de boven genoemde systemen worden zowel in personenauto's als in bedrijfswagens toegepast. Tenslotte worden systemen nader belicht die speciaal dienen voor de verhoging van de veiligheid van bedrijfswagens inclusief gelede voertuigen.

Remmen en aandrijving (ABS, ASR)

De maximale wrijvingskracht tussen band en wegdek is afhankelijk van de optredende slip in het contactvlak. Men maakt onderscheid tussen langsslip (of remslip) en dwarslip. Bij remmen neemt de wrijving sterk toe bij oplopende remslip tot een maximum om daarna weer snel af te nemen. Dat betekent bij fors remmen een onnodige verlenging van de remweg en instabiel gedrag van het voertuig. Hetzelfde fenomeen treedt op bij te snel optrekken. Maximale langs- en dwarskracht zijn onderling afhankelijk. In een bocht neemt de dwarskracht sterk af met toenemende langsslip en vice versa.

Vooral bij een glad wegdek zoals bij sneeuw, ijs, regen kan dit leiden tot ongevallen. De optredende wrijving bij dergelijke extreme condities is afhankelijk van de voertuigsnellheid, de temperatuur, de ruwheid en type van het wegdek en van het type band. Het is bekend dat een automobilist niet in staat is om bij een glad wegdek de resterende veiligheidsmarge in te schatten. Gewoonlijk wordt deze marge overschat.

Teneinde de maximale wrijvingsweerstand tussen band en weg niet te overschrijden zijn ABS (anti-blokkeersysteem) en ASR (anti-slipregeling) systemen ontwikkeld. De meeste duurdere personenwagens en bedrijfswagens zijn tegenwoordig met ABS uitgerust. Wanneer sprake is van ASR dan wordt dit meestal met ABS in een systeem geïntegreerd. Het is te verwachten dat ABS en ASR

in de toekomst steeds meer geïntegreerd zullen worden, met elkaar, maar ook met transmissiesystemen. De mogelijkheden tot verwerking van alle relevante informatie voor het weggedrag om dit met autonome ingrepen op het rem- en aandrijfsysteem te verbeteren zijn nog lang niet uitgeput.

Doel van ABS is de remdruk zo te regelen dat de langsslip nooit de waarde bij maximale wrijvingsweerstand overschrijdt. Criteria hierbij zijn in aflopende volgorde van prioriteit:

- koerstabiliteit
- bestuurbaarheid bij remmen
- remweg.

Het optimaliseren van deze criteria wordt ook in deze volgorde nagestreefd. In de praktijk blijkt ook dat een auto met ABS op het gebied van remweg niet altijd beter hoeft te presteren. Hij remt dan echter wel meer zeker. Omstandigheden waaronder ABS moet functioneren zijn plotselinge veranderingen in wrijvingscoëfficiënt, wrijvingsverschillen dwars over het wegdek, snelheidsafhankelijke wrijving (aquaplaning), hobbelige weg, verschillende beladingen (vooral van belang bij zwaar verkeer). Daarnaast moet de werking onafhankelijk zijn van snelheid of band.

De remdruk wordt geregeld op grond van een vergelijking tussen een waargenomen vertraging en een kritische vertraging, op basis van gemeten voertuigsnelheid en rotatiesnelheden per wiel. Er zijn vele verschillende concepten op de markt, die zich onderscheiden in drukmodulatie en regelsnelheid, de gekozen regelstrategie, en het aantal sensoren. Bij het laatste wordt gekozen tussen sensoren per wiel (wat een individuele remdrukregeling mogelijk maakt) en sensoren per as waarbij het wiel met de minste grip (select low) dan wel de meeste grip (select high) als uitgangspunt wordt genomen voor de remdrukregeling. Het meest gangbare concept, met de beste prestaties ten aanzien van stuurstabiliteit, richtingsstabiliteit en remweg bij zowel een effen als een oneffen weg, bestaat uit een individuele remdrukregeling vóór en “select low” achter.

Uit een oogpunt van stabiliteit is vereist dat de voorwielen eerder blokkeren dan de achteras. Een volbeladen voertuig wordt hierdoor achter onderberemd. Teneinde aan de eis van stabiliteit en korte remweg onder alle omstandigheden te kunnen voldoen is een lastafhankelijke remdrukregelaar vereist. Om ABS optimaal te kunnen gebruiken moeten de wielen onafhankelijk draaien.

Doel van ASR is er voor te zorgen dat de langsslip nooit de waarde bij maximale wrijvingsweerstand bij aandrijving overschrijdt. ASR baseert zijn reactie op de constatering dat de aangedreven wielen harder draaien dan de niet aangedreven wielen. Criteria hierbij zijn in aflopende volgorde van prioriteit:

- bestuurbaarheid, stabiliteit
- tractie
- bestuurdersinformatie
- minder bandengeluid, slijtage.

ASR heeft verschillende mogelijkheden om in te grijpen. De snelheid van de ingreep is belangrijk omdat een slippend wiel het contactoppervlak ‘polijst’ waardoor de wrijving ter plaatse nog kleiner wordt. De mogelijkheden voor ASR zijn:

- Aanpassen motorkoppel:
 - * Regeling van injectie. Deze methode is vrij langzaam.

- * Verlating of, indien nodig, onderbreking van de ontsteking. Dit heeft een directe werking op de wielen maar vereist aanpassing van de injectie op grond van emissie-eisen.
- * Gasklepregeling. Dit werk 'soepel' maar ook vrij langzaam. Ingrep in de motor biedt bij voorwielaandrijving een betere bestuurbaarheid en bij achterwielaandrijving een betere stabiliteit.
- Afremmen van de aangedreven wielen. Deze methode werkt het snelst. Het kan mogelijk bij hoge snelheden leiden tot een giermoment. Daarnaast moeten extra effecten in rol-, duik- of dompbeweging worden vermeden.
- Gestuurd sperdifferentieel. Dit verbetert de tractie, maar vermindert de ABS-werking.
- Regelen van koppeling tussen motor en wielen. Dit wordt nog weinig toegepast.

Meerdere voertuigfabrikanten experimenteren met verbeterde ASR-systemen, zoals Volvo (ECT), Daimler Benz (Mercedes), Volkswagen (testvoertuig IRVW 3). Het gaat hier meestal om een combinatie van bovengenoemde mogelijkheden waarbij selectie afhankelijk is van de voertuigsnelheid. Speciaal genoemd kan worden het "4-MATIC" (Mercedes)systeem dat de kant op gaat van een compleet aandrijfmanagementsysteem, gericht op vierwielaandrijving. Regelcriteria omvatten slip, snelheid, versnelling, stuurhoek waarbij rekening gehouden wordt met bijvoorbeeld veranderende bandstralen onder belading.

Besturing

Er zijn verschillende motieven voor beheersing van het laterale gedrag van voertuigen. Bij het sturen zorgt de uit de sliphoek resulterende dwarskracht aan de voorwielen voor een gierbeweging van het voertuig, op zijn beurt resulterend in een dwarskracht op de achterwielen en daarmee een dwarsversnelling voor het voertuig. Het resultaat is een tijdvertraging tussen giersnelheid en dwarsversnelling. Een geringere fase-achterstand tussen giersnelheid en dwarsversnelling en daarmee een meer directe respons van het voertuig betekent dat onder extreme condities, waarbij plotseling uitwijken gewenst is, sneller gereageerd kan worden. Dit vermindert de kans op ongevallen. Dit kan gerealiseerd worden door ook de achterwielen te laten sturen. Een neveneffect hierbij is een stabiliserende werking bij plotselinge stuurveranderingen waardoor het voertuig lateraal minder heftig reageert (minder doorschiet) en minder bodyrol vertoont. Over de prestaties van achterwielbesturing onder extreme condities is nog onvoldoende bekend.

Er zijn verschillende vierwielbestuurde voertuigen op de markt, zoals de Honda Prelude en de Mazda 626. Hierbij wordt de achterwielbesturing geregeld op basis van de stuurhoek voor en, bij de Mazda, van de voertuigsnelheid. Bij lage snelheid (minder dan ca. 35 km/uur) sturen de achterwielen tegen met als resultaat een grotere manoeuvreerbaarheid. Bij hogere snelheden sturen de achterwielen mee, wat een grotere rechthoekstabiliteit oplevert, en de afnemende gierdemping bij toenemende snelheid enigszins compenseert. Dit laatste maakt vierwielbesturing vooral geschikt voor kleinere voertuigen.

Andere overwegingen bij actieve besturing zijn:

- Een kleine hoek tussen voertuig en rijrichting in een bocht vermindert de kans op slippen bij bijvoorbeeld gladheid gecombineerd met hoge snelheid. De achterwielbesturing kan zo geregeld worden dat deze hoek minimaal is.

- Een voertuig ondervindt dwarsverstoringen ten gevolge van windstoten, wegdekoneffenheden, lokale gladde plekken op de weg (μ -split) wat kan leiden tot bandkrachtverlies, extreme dwarsverplaatsingen, etc. Met achterwielbesturing kunnen deze verstoringen worden weggeregeld.

Naast achterwielbesturing kan men verder gaan en ook de voorwielen regelen op basis van externe omstandigheden en gewenst gedrag. Er bestaan prototypes zoals de Activa van Citroën, zonder mechanische overbrenging en waarbij de besturing geheel elektronisch wordt geregeld (Drive by Wire). Voor praktische implementatie is een betrouwbare fail-safe regeling (opvangen van systeemuitval) noodzakelijk. Bij bestaande ontwikkelingen ligt een hoge prioriteit bij systeemveiligheid.

Er bestaan inzichten dat bij een ideale besturing de respons van het voertuig slechts afhankelijk is van de stand van het stuurwiel en onafhankelijk van snelheid, het optrekken of afremmen van het voertuig. Situaties als een noodstop in een bocht worden hierdoor beter beheersbaar voor de bestuurder. Deze vorm van besturing vereist een geregelde voorwielbesturing. Daarnaast is een actieve achterwielbesturing, door zijn afhankelijkheid van snelheid en stuurhoek vóór, afgestemd op een bepaalde stuurfrequentie en daarom altijd een compromis tussen stationair en dynamisch gedrag. Optimaal veilig stuurgedrag onder alle, ook extreme, condities is daarom alleen mogelijk met geregelde voor- én achterwielbesturing.

Nog enkele voorbeelden:

Door PSA wordt samen met TNO aan de hand van een geïnstrumenteerd voertuig gekeken naar het potentieel voor achterwielbesturing voor een veiliger gedrag bij het nemen van een bocht en in extreme situaties. Een systeem van BMW is gericht op een betere afstemming en informatie-overdracht tussen bestuurder en voertuig bij een laterale manoeuvre. FIAT werkt aan een systeem gericht op beheersing van de camberhoeken achter om het laterale contact tussen band en weg beter te kunnen benutten en daarmee de rechthoekstabiliteit te verhogen en de laterale veiligheidsmarges te verhogen. Porsche heeft een prototype beschikbaar van een voertuig met 'cybernetic steering' met een elektrische koppeling tussen bestuurder en stuursysteem met als doelen:

- dwarsbewegingen ten opzichte van het gewenste pad minimaliseren;
- beter systeem gedrag (bestuurder - voertuig) door betere terugkoppeling.

Saab beschikt over een voertuig met 'drive by wire'-besturing met een speciale joystick-achtige bestuurdersinterface.

In het algemeen is het potentieel van actieve besturing nog onvoldoende duidelijk en is het onderzoek nog in volle gang. Het heeft zijn waarde nog onvoldoende bewezen in gevaarlijke extreme situaties. Er heerst verschil van mening over de subjectieve beoordeling van actieve besturing. Men zoekt naar objectieve testmethoden ter beoordeling van actieve besturing en actieve regeling van chassisFunctionies in het algemeen. Zeker in het licht van de discussie rond risicocompensatie is dit van groot belang. Tot slot wordt nog gewezen op stuurbevrachtingssystemen waarbij de bevrachting depressief verloopt met de snelheid.

Vering

Een passief veersysteem wordt ontworpen aan de hand van de volgende criteria:

- toelaatbare verticale versnelling (comfortcriterium)
- behoud van verticale bandkracht (veiligheids criterium)
- beschikbare werkruimte van de vering.

De eerste twee criteria zijn in het algemeen conflicterend. Comfort en trillingsisolatie vereist een zachte vering. Een goed contact tussen band en weg en het vermijden van extreme bewegingen van de carrosserie (rollen, duiken, dompen e.d.) vereisen een stugge vering. Een verdere complicatie vormt de wisselende belading van de auto waardoor inverting en trillingsgedrag van het voertuig worden beïnvloed. Grote belading verhoogt het comfort, maar vermindert het rijgedrag en dus ook de veiligheid. Uiteraard geldt dit vooral voor relatief lichte voertuigen (lichte materialen).

Er zijn verschillende soorten verstoringen die door de wielophanging en vering worden opgenomen, te weten een wisselende belading, aerodynamische krachten, traagheidskrachten (bij remmen, aandrijven, dwarskrachten in een bocht), en wegdekoneffenheden. Bij de eerste drie soorten verstoring wordt gestreefd naar beperking van de inverting, terwijl wegdekoneffenheden uit oogpunt van veiligheid zoveel mogelijk door de ophanging moeten worden gevolgd.

De prestaties van het veersysteem kunnen worden afgemeten naar het frequentiebereik waarbinnen het functioneert. Hierin zijn vier niveaus te onderscheiden:

- *Attituderegeling*. Quasistationaire compensatie van wisselende belasting; niveauregeling.
- *Rijgedrag*. Dynamische prestaties van het voertuig; veiligheids criterium.
- *Verticale trillingen*. De mate waarin wegdekoneffenheden worden gevoeld; comfortcriterium.
- *Geluid*. De respons van het voertuig in het allerhoogste frequentiebereik.

Het doel van elektronische beïnvloeding van de vering (EMS: Electronically Modulated Suspension) is om door automatische aanpassing van het veersysteem aan de omstandigheden de prestaties ervan, gemeten aan comfort en veiligheid, te vergroten. Hierbij kan de volgende indeling worden gehanteerd:

- *Passief*. Gebruik van passieve progressieve veren en dempers met wegaafhankelijke eigenschappen. Deze systemen werken in het 'attitude'-gebied.
- *Passief, met niveauregeling*. Energie wordt toegevoerd om niveauverandering ten gevolge van statische belasting te veranderen. Hieronder valt het Citroën-systeem. Dit presteert goed ten aanzien van comfort, maar carrosseriebewegingen worden beperkt gecompenseerd.
- *Semi-actief, dissipatief*. Een systeem dat in staat is om min of meer continue de energiedissipatie in het veersysteem te regelen. Dit betekent verandering van de dempingsconstante, soms gekoppeld aan een variable veerconstante. De meeste systemen vallen in deze categorie omdat ze goedkoop en energiezuinig zijn. Prestaties zijn bijna zo goed als voor actieve systemen, afgezien van de regelsnelheid.
- *Semi-actief*. Een systeem met passieve elementen waar energie in wordt gestopt, gestuurd door regelsignalen.
- *Actief*. Veren en dempers zijn vervangen door actuatoren. Deze systemen kosten veel energie. Dit is een nadeel. Verder zijn de prestaties minder in

het hoge (akoestische) gebied. Deze systemen zijn nog vrij duur. De huidige systemen werken binnen een frequentiebereik van 150 Hz. Lotus is in samenwerking met Cranfield University pionier op dit gebied. Motivatie voor de ontwikkeling van het Lotus-systeem was het uitbuiten van het 'grond-effect' (onderdruk onder het voertuig) in de Formule 1. Actieve systemen bieden voordelen in geval van een beperkte werkruimte voor het veersysteem.

Nieuwe ontwikkelingen omvatten 'pre-view control' waarbij vooruit de wegdekoneffenheden worden waargenomen en in de regelstrategie worden meegenomen, het gebruik van elektrische actuatoren, en niet-lineaire regelstrategieën. Dit laatste is van groot belang uit een oogpunt van veiligheid. Immers in extreme situaties gedraagt de band zich sterk niet-lineair en om met deze situatie om te kunnen gaan zal met dit gedrag in de gebruikte regelstrategie rekening moeten worden gehouden.

Verbetering van het zicht (Vision enhancement)

'Vision enhancement'-systemen hebben als doel het verbeteren van de visuele informatie voor de bestuurder in situaties van slecht zicht, zoals bij mist, neerslag, 's nachts e.d. Hiervoor bestaan de volgende benaderingen. De waarneembaarheid van objecten wordt vergroot door gebruik van u.v.-koplampen. Deze aanpak is geschikt voor observatie van de weg, wegmeubilair, weggebruikers en andere obstakels onder omstandigheden met een zichtafstand van 150-200 m. De prestaties kunnen worden verbeterd door gebruik te maken van fluoriserend reflectiemateriaal. Een andere aanpak bestaat uit infrarood reflectie waarna het beeld na verwerking (image processing) via een 'head-up display' (projectie van beeld op scherm of de voorruit in het zicht van de bestuurder) aan de bestuurder kan worden getoond. Een gewone autolamp met een speciaal filter kan hierbij als bron dienen. De beeldverwerking dient ervoor om de informatie te condenseren tot voor de bestuurder essentiële informatie (richting, omvang obstakel). Praktische implementatie wordt niet voor 2010 verwacht. De genoemde systemen geven 's nachts in het algemeen goede resultaten. De resultaten bij mist of neerslag zijn matig.

Vermijden van botsingen (Collision avoidance)

Doel van 'collision avoidance'-systemen is het ondersteunen van de bestuurder in het voorkómen van ongevallen door het waarnemen van obstakels en kritische situaties, zodat door de bestuurder zelf dan wel door het voertuig autonoom tijdig actie kan worden genomen. De eerste stap is het waarnemen van de omgeving van het voertuig. Hiertoe zijn verschillende systemen in ontwikkeling: microgolfradar, LIDAR (laser reflectie), transponder (communicatie, positionering obstakels, eigenlijk vooral ontwikkeld voor 'intelligent cruise control'), en computervision/cameratechnieken (voor het volgen van de baan, het bepalen van de richting waarin het obstakel zich bevindt, het volgen van voertuigen).

In eerste instantie wordt de informatie doorgegeven aan de bestuurder. Dit omvat afstand tot obstakel en afwijking van de koers. Indien deze niet tijdig reageert neemt een automatisch systeem de beheersing over het voertuig over. De bestuurder heeft hierbij altijd de mogelijkheid het voertuig te overrulen. Dit beslissingsproces vereist een waarneming en beoordeling van het gedrag van de bestuurder. Acties omvatten snelheidsaanpassing en koersbeheersing (actieve besturing). Resultaten worden in het algemeen pas op langere termijn verwacht.

De volgende systemen zijn eerder beschikbaar:

- Het waarschuwen van de bestuurder binnen enkele seconden voor het naderen van een gevaarlijke situatie.
- Het automatisch aanpassen van voertuigsnelheid aan de geldende maximum snelheid.
- Het automatisch verlagen van de maximum snelheid bij nadering van kruispunten e.d.
- Het automatisch afremmen en optrekken in files.
- Het maken van een noodstop wanneer een bestuurder normaal gesproken niet meer kan remmen.
- Koersbeheersing. Herkenning wanneer een voertuig de baan verlaat en snelheidsaanpassing, rekening houdend met de conditie van het wegdek en van het weer.

Er zijn nogal wat problemen op te lossen voor een onder alle omstandigheden goed werkend 'collision avoidance'-systeem is gerealiseerd. Deze problemen omvatten de verminderde prestaties bij slechte weers- en zichtcondities (mist, 's nachts) en onduidelijke wegmarkering (bijvoorbeeld bij sneeuw of bij onderbrekingen).

Hieronder wordt op een aantal ontwikkelingen nader ingegaan. Deze lijst is niet uitputtend.

- Met een 'vehicle stability monitor' wordt op basis van waarneming van de bestuurder (bediening) zijn intenties ingeschat. Met deze informatie en de met voertuigsensoren waargenomen status qua stabiliteit van het voertuig wordt een waarschuwing aan de chauffeur aangeboden (MAN, gericht op vrachtwagens).
- Voor 'collision avoidance'-systemen, 'intelligent cruise control' en 'intelligent manoeuvring' is een goede inschatting van de wrijving aan het wegdek noodzakelijk ('frictie-monitor'). Probleem hierbij is echter dat de band zich sterk niet-lineair gedraagt, wat de extrapolatie van gemeten data naar extreme condities bemoeilijkt.
- Er wordt gewerkt aan een systeem waarbij uit tractiekrachten en wielsnelheden de wrijving op de weg wordt bepaald. Andere ontwikkelingen gaan uit van reflectie van microgolf, infrarood- of laserstraling waaruit de globale status vóór het voertuig kan worden beoordeeld (nat, ijs, droog). Met behulp van informatie over de ruwheid van de weg en het dynamisch voertuiggedrag kan een indicatie worden gegeven van de wrijving. Prototypen bestaan, inclusief speciale servicewagens voor wegbeheerders. Een ander optie is een sensor in de band, waaruit direct in het contactvlak tussen band en weg de wrijving kan worden afgeleid.
- De 'safety margin monitor' omvat de beoordeling van de huidige en toekomstige veiligheidsmarge, gedefinieerd als verschil tussen werkelijke wrijving en noodzakelijke wrijving. Reserve in dwars- en langsacceleratie worden bepaald vanuit gemeten omgevingsparameters (wrijving, type en ruwheid asfalt) en voertuiggedrag plus de geëxtrapolerde status op korte termijn. Probleem hierbij is een gebrek aan 'preview'. Communicatie met een systeem langs de weg dat over informatie beschikt betreffende de wegdekstatus verderop biedt hier uitkomst.
- De 'heading control lane support' ondersteunt de bestuurder voor koersbeheersing (in de baan blijven) op een goed gemarkeerde weg. Informatie wordt aangeboden via het stuurkoppel ('smart steering'), afhankelijk van de rijdsituatie. De chauffeur kan het signaal overrulen.
- Verwant hiermee is een systeem dat door Matra wordt ontwikkeld onder de naam 'lateral control enhancement' waarbij de variatie in dwarsbeweging

van het voertuig ten opzichte van de baanmarkering dient ter beoordeling van de waakzaamheid van de bestuurder. Neemt die waakzaamheid te sterk af dan volgt een waarschuwing via het stuurwiel.

Ondersteuning van de bestuurderstaak (Intelligent cruise control)

Dit onderwerp is sterk verwant met het vorige. Waar 'collision avoidance' vooral gericht is op veiligheid dient 'autonomous intelligent cruise control (AICC)' ter harmonisatie van snelheden en afstanden in verkeersstromen. Minder spreiding in verkeersgedrag verlaagt het risico van ongevallen. Op deze manier draagt AICC bij aan de verkeersveiligheid. Wanneer geen auto wordt gedetecteerd werkt het systeem als een gewone 'cruise control'. Wanneer een voertuig wordt waargenomen dan schakelt het systeem over op 'distance control'. AICC kan worden overruled door de bestuurder.

Cruciaal in AICC is de sensor waarmee de medeweggebruiker kan worden waargenomen. De bestuurder wordt geïnformeerd over de veilige afstand ten opzichte van het voorafgaande voertuig, en hij wordt gealarmeerd wanneer een groot verschil in snelheid wordt waargenomen. Problemen bij AICC zijn de kosten van de sensoren (deze zijn nog vrij hoog), aansprakelijkheid en de acceptatie van gebruiker. Daarnaast zullen aanpassingen nodig zijn van het verkeersreglement en zaken als 'veilige snelheid' erkenning moeten krijgen.

Zwaar verkeer en veiligheid

De ontwikkeling van systemen ter verbetering van de actieve veiligheid van vrachtwagens loopt in het algemeen achter bij die van personenwagens. De laatste jaren komt daar een kentering in en neemt de interesse voor veiligheid van zwaar verkeer duidelijk toe. Zware voertuigen onderscheiden zich van personenwagens door geringere remprestaties en acceleratie, een slechtere manoeuvreerbaarheid en dito stabiliteit. Uit recente studies (Gerondeau, 1991) blijkt dat in de landen van de Europese Gemeenschap jaarlijks ca. 13.000 overleden slachtoffers in ongevallen met zware voertuigen te betreuren zijn. Voor de verkeersveiligheid zijn in het bijzonder van belang: remmen en aandrijven, besturing en stabiliteit.

Een zeer groot aandeel vrachtwagens is met ABS-systemen en geïntegreerde ABS/ASR-systemen uitgerust. Naar verwachting zullen voor het jaar 2000 nagenoeg alle bussen en minstens de helft van alle vrachtwagens zijn uitgerust met ABS. Voor een betrouwbare remwerking worden remvertragers toegepast, waardoor hoge bedrijfstemperaturen worden vermeden. Dit is vooral van belang voor geaccidenteerd terrein. Trekkers worden in de praktijk voor verschillende opleggers ingezet, en vice versa (meer dan één trekker per oplegger). Dit levert problemen ten aanzien van remkrachtverdeling tussen trekker(s) en oplegger. Technisch is het mogelijk om bij gegeven belading en gekozen trekker en oplegger het remgedrag van de combinatie optimaal af te stemmen. De gewenste flexibiliteit doet dit teniet, wat ook een belangrijk effect heeft op de remslijtage. Inspanning in standaardisatie zou hier uitkomst kunnen bieden.

Bij vrachtwagencombinaties wordt in toenemende mate overwogen om de aanhanger of oplegger van een gestuurde as te voorzien. Het argument is hierbij een betere manoeuvreerbaarheid, verminderde slijtage aan de banden en verminderde slijtage aan het wegdek. Dergelijke stuursystemen hebben consequenties voor de stabiliteit van de combinaties. Tegensturende assen beperken

weliswaar de bestreken baan, maar kunnen leiden tot dynamische instabiliteit. Daarnaast kan het een ongunstig effect hebben op de mate van uitbreken bij trekker-oplegger combinaties. Zeker in combinatie met meer assen per oplegger is nader onderzoek gewenst.

Vrachtwagens hebben een lage rolstabiliteit, met name in combinatie met luchtveren. Het comfort in de cabine vermindert de terugkoppeling en daarmee de informatie die de chauffeur krijgt over het gedrag van zijn vrachtwagencombinatie. Hiertoe zijn systemen in ontwikkeling waarmee dreigende rolinstabiliteit kan worden waargenomen en tijdig doorgegeven aan de chauffeur. Stabiliteit hangt af van de lengte van de combinatie, de massaverdeling, de soort koppeling, de positie en het aantal van de assen, de besturing van de aanhanger of oplegger, etc. De beoordeling van stabiliteit is vooral van belang in het licht van de trend tot grotere en zwaardere combinaties op snelwegen en kortere combinaties binnen de bebouwde kom. Het terugbrengen van de lengte kan een ongunstig effect hebben op de stabiliteit. Gezien de gesignaleerde rol van vrachtwagens in het ontstaan en de afwikkeling van ongevallen is een goed inzicht van het begrip stabiliteit van groot belang.

Conclusies

Technische veranderingen en verbeteringen aan voertuigen komen, bezien van het Nederlandse verkeersveiligheidsbeleid, relatief autonoom tot stand. Er laten zich op het gebied van toepassing van elektronica veel verbeteringen voorstellen, maar er zal nog wel enige tijd overheen gaan vooraleer dergelijke verbeteringen tot uitdrukking komen in de Nederlandse ongevallenstatistiek. Beziat men de internationale ontwikkelingen dan kan men zich niet aan de indruk onttrekken dat vooral de 'technological en economical push' de drijfveren zijn, gericht op efficiënter wegtransport en dat bevordering van de veiligheid daarin een minder prominente rol speelt. Dit leidt tot een conclusie dat veiligheidswinst op dit terrein vermoedelijk wel geboekt zal worden, dat Nederland zeker moet proberen hieraan in internationaal verband een bijdrage te leveren, maar dat zowel vanwege de lange duur van de feitelijke invoering als vanwege de onzekerheid welke resultaten geboekt zullen worden (in het licht van de Nederlandse ongevallenproblematiek) vooralsnog de vraag is welke bijdrage deze technische verbeteringen zullen leveren aan het bereiken van de nationale taakstellingen op het gebied van de verkeersveiligheid.

Geraadpleegde literatuur

- Aurell, J. & Edlund, S. (1989). The influence of steered axles on the dynamic stability of heavy vehicles. SAE Technical Paper, Series 892498.
- Advanced Telematics in Road Transport, Volume I, II. Proceedings of the DRIVE Conference, Brussels, 1991.
- DRIVE Safety Task Force (1991). Guidelines on traffic safety, man-machine interaction and system safety, DRIVE Central Office, Brussels.
- EURET Werkplan (1990). Commissie van de Europese Gemeenschappen, Directoraat-Generaal Vervoer.
- Evans, L. (1991). Traffic safety and the driver. Chapter 11: User responses to changes in traffic systems. Van Nostrand Reinhold.
- Gerondeau, M. (1991). Report of the high level expert group for an European policy for road safety. Commission of the European Communities, Brussels.
- Gerster, B. (1987). Vier Antiblockiersysteme in unerbittlichen Examen. Automobil Revue, 1987.

- Gilchrist, D.S. & Milbourn, A.J. (1986). Electronic suspension management. *International Journal of Vehicle Design*, IAVSD Congress on Vehicle Design and Components, 1986.
- Goehring, E. (1990). Aktive und passive Sicherheit bei Nutzfahrzeugen. *Automobil Industrie* 4/90.
- Hahn, H.J. (1989). Massnahmen zur Steigerung der Sicherheit von Nutzfahrzeugen. *Internationales Verkehrswesen* 41 (1989).- Heijer, T. (1989). Elektronica en veilig verkeersgedrag. In: Wegman, F.C.M. e.a. (red.). *Voor alle veiligheid*. SDU uitgeverij, 's-Gravenhage.
- Intelligente auto's en snelwegen. *Technieus Washington*. Publikatie van het Ministerie van Economische Zaken, 1991.
- Intelligent Vehicle Highway Systems. A Public-Private Partnership. An Overview of the IVHS Program Through Fiscal Year 1991, 1991.
- Kawagoe, K. & Iguchi, M. (1985). Semi-active control and optimum preview control applications to vehicle suspension. *JSAE Review*, 1985.
- Maisch, W.; Jonner, W.D. & Sigl, A. (1987). ASR Traction control; A logical extension of ABS. SAE paper 870337.
- Safe and effective mobility in Europe. PROMETHEUS brochures, 1992.
- PROMETHEUS Research Newsletter No. 9, 1990.
- PROMETHEUS Progress Report CED 3, Collision Avoidance, 1990.
- PROMETHEUS Progress Report CED 4, 5, 6. COPDRIVE, AICC, Emergency Systems, 1990.
- Ruitenbeek, A. (1987). Anti-blokkeer systemen. *Autovisie* 10 (1987).
- Sharp, R.S. & Hassan, S.A. (1986). The relative performance capabilities of passive, active and semi-active car suspension systems, *IMEchE Proceedings Part D*, Vol. 200, No. D3.
- Sitter, S. de. (1988). Toepassingen van micro-elektronica ter verbetering van het rijgedrag van auto's. Instituut voor Wegtransportmiddelen TNO, Delft.
- Stecklein, G. (1988). Traction, handling and ride behaviour. *Automotive Engineer* No. 2/3 (1988).
- Takiguchi, T. (1986). Improvement of vehicle dynamics by vehicle speed sensing four-wheel steering system. SAE paper 860623
- Wallentowitz, H. (1988). Geregelttes Fahrwerk-System mit Zukunft? I&II. *Automobil Revue* No's 14-15 (1988)
- Walsh, D.H. (1991). Electronics and vehicle safety. *Automotive Engineering* 99, No. 3.
- Wright, P.G. & Williams, D.A. (1986). The application of active suspension to high performance road vehicles, *Proceedings of the Int. Congress on Transportation Electronics*, 20-22 (1986). SAE, Warrendale.
- Zomotor, A. (1987). *Fahrwerktechnik: Fahrverhalten*. Vogel Buchverlag.

7.3. Passieve veiligheid: botsveiligheid van wegvoertuigen

Inleiding

“Zolang in het verkeer botsingen plaatsvinden, lopen verkeersdeelnemers daarbij kans op - al dan niet dodelijk - letsel”. Dit is de eerste zin van projectplan: ‘Botsveiligheid’ (Agter, 1991), dat het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft uitgebracht als onderdeel van de uitwerking van het Meerjarenplan Verkeersveiligheid. Het beleid en het onderzoek op het gebied van de botsveiligheid (ook wel aangeduid als passieve veiligheid) houdt zich bezig met het verminderen van de gevolgen van verkeersongevallen, dat wil zeggen met het verminderen van de kans op letsel en van de ernst daarvan.

Er is al veel bereikt op botsveiligheidsgebied. Rond 1970 ontstond een wereldwijde belangstelling voor de verbetering van de botsveiligheid van personenauto's. Structurele verbeteringen als onvervormbare (stijve) passagierscompartimenten (kooiconstructies) omgeven door kreukelzones zijn inmiddels gemeengoed geworden. Om deze constructieve voorzieningen uit te buiten zijn beveiligingsmiddelen gewenst: verplicht aanwezige autogordels op voor- en achterzitplaatsen en gordeldraagplichten vormen langzamerhand in ieder Europees land een belangrijke basis voor meer veiligheid. Gaandeweg ontstond ook belangstelling de botsveiligheid van andere categorieën verkeersdeelnemers - de kwetsbare verkeersdeelnemers - te verbeteren. Dat leidde tot de helmdraagplicht voor motorrijders en voor bromfietzers.

Maar er zit nog veel meer botsveiligheid ‘verscholen’ in auto's en andere wegvoertuigen en, niet te vergeten, in wegmeubilair (zie Hoofdstuk 5: Infrastructuur). Ook wegmeubilair kent inmiddels geprogrammeerde kreukelzones ten behoeve van wegvoertuigen en hun inzittenden. Andere voorbeelden van veiligheidsverbeteringen aan auto's zijn veiligheidssloten waardoor portieren bij botsingen niet meer openschieten; voorruit van gelaagd glas dat minder letselkans biedt; interieurs van auto's zonder scherpe uitsteeksels (ten behoeve van inzittenden) en exterieurs (ten behoeve van botsingen met andere verkeersdeelnemers). Een en ander is gereguleerd in internationale voertuigvoorschriften (RDW, 1991). Nog niet verplicht, maar wel steeds meer beschikbaar zijn deugdelijke hoofdsteunen en nog nieuwe voorzieningen als airbags (een zak die in het stuur of in het dashboard is opgeborgen en die bij een botsing automatisch in een fractie van een seconde wordt opgeblazen), verstelbare bevestigingspunten voor gordels en gordelspanners.

De ernst van de afloop van een ongeval

Er is sprake van letsel van verschillende gradaties, van onderscheid naar ernst dus. De dodelijke afloop is de meest ernstige van alle mogelijkheden, niet-dodelijke afloop kan op diverse manieren worden onderscheiden. Bijvoorbeeld zoals het CBS in haar ongevallenstatistieken toepast: ziekenhuisopnamen, overige gewonden en ongevallen waarbij geen letsel ontstaat. Er zijn ook fijnere indelingen mogelijk waarin geprobeerd wordt de mate van de ernst van de verwonding weer te geven.

Een op grote schaal toegepaste systematiek is de Abbreviated Injury Scale, AIS. De ernst van het letsel wordt bij deze schaal in zes categorieën verdeeld, waarmee in hoofdzaak de mate van levensbedreiging wordt weergegeven. Er zijn ontwikkelingen gaande deze systematiek te verbinden aan het letseldiagnose-

systeem van de World Health Organization, genaamd International Classification of Diseases, ICD (Ten Vergert et al., 1991). Hierdoor krijgen beleid en onderzoek de beschikking over een nuttig instrument waarmee de ernst van geregistreerde letsels kan worden vastgesteld en een betere beoordeling van maatschappelijke en economische consequenties van verkeersongevallen mogelijk wordt.

De gevolgen van botsingen stoppen niet bij het hierboven bedoelde momentane lichamelijke letsel. Er is op twee fronten van meer gevolgen sprake: blijvende lichamelijke gevolgen en psychische gevolgen ofwel psychotrauma. Gezien de aard van deze problematieken zijn deze tot dusverre separaat onderzocht. Uit onderzoeken naar lichamelijke gevolgen (van pijnklachten tot blijvende invaliditeit) blijkt dat deze absoluut niet verwaarloosbaar zijn. Ongeveer de helft van de in revalidatie-inrichtingen opgenomen ongevalspatiënten is gewond geraakt bij een verkeersongeval (Groot, 1986). Van gewonde auto-inzittenden ondervindt 40% na een jaar nog enige gezondheidsklachten; 6% van het totaal wordt daarvan als ernstig beschouwd. Een bijzonderheid is dat ook bij lichtgewonden na een jaar nog lichamelijke klachten bestaan (Clay, 1986). Uit een onderzoek naar de langdurige gevolgen van letsels bij fietsers (Passies, 1990) blijkt dat de omvang van de problematiek om verschillende redenen groter is dan werd aangenomen. Aangenomen mag bijvoorbeeld worden dat na 2 jaar herstelperiode ca. 20% van poliklinisch behandelde fietsers-slachtoffers nog belemmeringen ondervindt in de dagelijkse bezigheden. Na 5 jaar zou dat nog 1 op 8 zijn.

Een letsel dat door zijn (AIS-)ernst tot de lichte behoort, maar waarbij in een aantal gevallen aanzienlijke pijn- en bewegingsklachten optreden is het eerdergenoemde whiplash letsel. Dit nekletsel ontstaat vooral bij achteraanrijdingen en kettingbotsingen. Blijkens informele gegevens van verzekeringsmaatschappijen is het aantal claims op dit terrein de laatste jaren enorm gestegen. Er is helaas sprake van een lastig te diagnostiseren verschijnsel. Mede om die reden, maar vooral vanwege het feit dat hier van een maatschappelijk ondergewaardeerd probleem sprake is, zal dit type letsel, alsmede de preventie, de diagnose en de behandeling de komende jaren extra aandacht moeten krijgen (Clay, 1991).

In bovengenoemde onderzoeken naar lichamelijke gevolgen is mede aan het licht gekomen dat door de veelheid aan consequenties veel verkeersslachtoffers (en nabestaanden!) in een vacuüm terecht komen bij gebrek aan adequate opvang. Informatie zoals te vinden in de 'Wegwijzer voor Verkeersslachtoffers' (ANWB, 1992) zal daarom in een behoefte voorzien.

De meer directe psychische gevolgen van verkeersongevallen staan centraal in een serie onderzoekingen die recentelijk in Nederland zijn uitgevoerd. Hierbij is een link gelegd tussen verkeersslachtoffers en slachtoffers van andere ingrijpende gebeurtenissen (Kleber, 1988; Hofman, 1990).

Er ontbreekt op dit moment nog een breed toepasbare systematiek voor de waardering van de ernst voor blijvende gevolgen, welke als aanvulling op de eerdergenoemde AIS kan worden beschouwd. Met behulp hiervan zal een vollediger beeld gegeven worden van de werkelijke (maatschappelijke en economische) consequenties van verkeersongevallen. Aanbevolen wordt een dergelijke systematiek - bij voorkeur in internationaal verband - te ontwikkelen.

Botsveiligheid en duurzaam veilig

Uitgangspunt bij het verbeteren van de botsveiligheid is dat ongevallen in het verkeerssysteem van de komende decennia een gegeven zijn. Naast de inspanningen om deze ongevallen te voorkomen, zijn inspanningen om de gevolgen van deze ongevallen (letsels en schade) te beperken derhalve noodzakelijk. Het is nauwelijks aan te geven wat in algemene zin de verhouding tussen deze inspanningen zou moeten zijn. Wel is het zinvol om naar de effectiviteit, duurzaamheid en kosten/batenverhouding van individuele maatregelen te kijken.

De meeste maatregelen met betrekking tot botsveiligheid zijn door hun aard duurzaam en daardoor efficiënt. Aan voertuigen en beveiligingsmiddelen kunnen door middel van reglementen eisen worden gesteld. Vanaf dat moment worden produkten ontwikkeld die aan deze eisen voldoen en is een blijvende bijdrage aan de veiligheid geleverd ('inherent' of structureel veilige voertuigen). Er is achteraf vaak geen onderhoud meer nodig. De gebruiker kan in principe het botsgedrag van de produkten niet beïnvloeden. Dit gaat niet volledig op voor beveiligingsmiddelen, waar de gebruiker invloed op het effect kan uitoefenen door de middelen niet of verkeerd te gebruiken. Ook hiervoor biedt de techniek echter oplossingen, zoals de zgn. 'passieve' beveiligingsmiddelen in voertuigen, waarvan de airbag een goed voorbeeld is. Bijkomend voordeel is dat bij veel botsveiligheidsmaatregelen beperking van de persoonlijke vrijheid niet aan de orde is, iets dat bij actieve veiligheidsmaatregelen wel eens weerstanden oproept (bijvoorbeeld snelheidsbeperking). Ook dit gaat niet op voor alle beveiligingsmiddelen die de gebruiker actief moet installeren (helmen voor motorrijders en bromfietzers).

Ondanks het feit dat de passieve veiligheid in de afgelopen decennia sterk is toegenomen door verplichte inbouw van structurele (passieve) en actieve botsveiligheidsvoorzieningen (RDW, 1991), is een scala van verdere verbeteringen mogelijk. De totale effectiviteit en kosten/batenverhouding hiervan is niet bekend. Van sommige individuele maatregelen zijn wel schattingen gemaakt. De verwachte verbeteringen gaan wel uit van een verkeerssysteem dat er globaal hetzelfde uitziet als het huidige.

De relatie tussen de ontwikkeling van botsveiligheid en die van het verkeerssysteem, dat door middel van andere maatregelen (duurzaam) veiliger wordt is tweeledig:

1. Het verkeerssysteem verandert (veranderende voertuigen, snelheden, botsconfiguraties etc.) en hierdoor zullen de aan de voertuigen te stellen botsveiligheidseisen veranderen.
2. Vanuit de praktijk van botsingen en de kennis over de afloop daarvan kunnen aanbevelingen gedaan worden voor veranderingen in het verkeerssysteem. De meest voor de hand liggende aanbeveling is uiteraard het omlaagbrengen van rijnsnelheden en zo van botssnelheden: de in een botsing te dissiperen energie verloopt kwadratisch met de snelheden van botspartners.

Gezien het voorgaande zullen de inspanningen met betrekking tot botsveiligheid enerzijds gericht moeten zijn op verdere verbeteringen van het huidige systeem. Anderzijds zal ingespeeld moeten worden op een zich in de wat verdere toekomst wijzigend verkeerssysteem.

Ontwikkeling verkeersbeeld en botsveiligheid

Het verkeersbeeld bepaalt welke soort ontmoetingen tussen verkeersdeelnemers optreden en vervolgens welke soort botsingen daar uit kunnen resulteren. Wanneer dat over de totale omvang van een landelijk ongevalpatroon wordt gekwantificeerd ontstaat een (statistisch) beeld van botstypen en hun verdeling en de verdeling naar afloop. Dit beeld verschilt sterk naar voertuigtype. Het gebruikelijke patroon is dat bij personenauto's ca. 50% de botsingen min of meer frontaal plaats vindt, een flink deel betreft flankbotsingen en een deel betreft achteraanrijdingen. Frontale botsingen, althans zeker die welke met even zware of zwaardere tegenpartijen plaatsvonden, leiden tot veel ernstiger afloop dan de achteraanrijdingen. Flankbotsingen leiden doorgaans ook tot ernstige afloop.

Voor de voertuigconstructeur (die met het voertuig voor de toekomst bezig is) zijn dit soort gegevens bepalend als het gaat om de vraag welke delen van het voertuig nadere botsveiligheidsaandacht vragen. Dergelijke gegevens zijn natuurlijk ook van belang voor de sturing vanuit het beleid van onderzoek en nieuwe regelgeving.

Gezien het feit dat bijna de helft van alle verkeersdoden personenauto-inzittenden betreft, waarbij het merendeel slachtoffer van frontale botsingen, wordt van oudsher aan dit type botsing veel aandacht besteed. Hiernaast wordt tegenwoordig ook veel aandacht geschonken aan de botsveiligheid van kwetsbare verkeersdeelnemers, zoals fietsers en voetgangers. Ook daarvan laten de ongevalstatistieken zien dat sprake is van een groot probleem en tevens bij welke conflicten dit met name het geval is. Personenauto en vrachtauto zijn daarbij de meest voorkomende tegenpartij.

Voertuigen zijn van nature niet compatibel met elkaar, of ze elkaar nu frontaal raken of in de flank of achterop. Dat is mede het gevolg van het feit dat de bestaande regelgeving op botsveiligheidsgebied uitgaat van het principe van de eenzijdige testmethode. Dat levert uitstekende resultaten zolang deze auto's dezelfde botsingen krijgen en botspartners ontmoeten als waarvoor ze ontwikkeld zijn. Diverse consumentenonderzoeken van de laatste tijd (Auto Motor und Sport, 1992) laten echter al zien dat daarmee de onderlinge afstemming bij botsingen met andere partners niet gediend is.

De praktijk is dan ook op twee belangrijke aspecten geheel anders:

1. Voertuigen ontmoeten andere (zwaardere en lichtere) voertuigen dan waarop ze getest zijn;
2. Er vinden totaal andere botstypen plaats dan de voorgeschreven botsproeven (zoals met 50 km/uur loodrecht op een betonnen obstakel).

Botsingen met zwaardere voertuigen lopen zonder nadere constructieve ingrepen in de regel slechter af voor het lichtere voertuig (Evans & Frick, 1991; Ernst et al., 1991). Dit probleem is al binnen personenauto's aan de orde waar massaverschillen van een factor 3 kunnen voorkomen; het probleem is nog veel meer manifest bij botsingen met vrachtauto's waar massaverschillen van 1 op 100 of zelfs meer bestaan. Bij botsingen tussen personenauto's en vrachtwagens waarbij slachtoffers vallen, valt het slachtoffer in 97 van de 100 gevallen in de personenauto. Scheiding van verkeerssoorten, in de zin van scheiding van vrachtauto's en overig verkeer, is uiterst zinvol met het oog op het letselrisico voor derden. Naast een economisch belang is derhalve ook een veiligheidsbelang in het geding bij het komen tot aparte stroken voor vrachtwagens.

De beleids- en onderzoekaandacht voor het botsveiliger maken van zware voertuigen, juist voor zwakke verkeersdeelnemers, is nog maar vrij recent ontstaan. Vastgesteld is dat huidige vrachtwagens al een stuk veiliger voor derden zijn te maken door rondom adequate afscherming toe te passen, zodat het gevaarlijke onderschuiven niet meer voorkomt (Danner & Langwieder, 1989). Het is spijtig te moeten constateren dat verbeteringen op dit gebied, die al geruime tijd bekend zijn, maar niet ingevoerd worden.

Het wegnemen van incompatibiliteit tussen (en binnen!) voertuigsoorten is daarmee de grootste opgave voor het komende tijdperk. Een speciale uitdaging daarbij vormt de confrontatie tussen personenauto's en langzaam verkeer. Hierbij geldt fysisch gezien hetzelfde als voor de confrontatie tussen vrachtauto's en personenauto's: de ontmoeting is volstrekt incompatibel. Alleen binnen nauwe grenzen van botssnelheid (onder 30 à 40 km/uur) is het probleem door constructieve ingrepen aan het personenautofront oplosbaar te maken (Janssen e.a., 1990).

Bij de toekomstige verbeteringen van de botsveiligheid dient niet alleen het huidige verkeersbeeld als maatstaf te worden meegenomen, maar ook de te verwachten ontwikkelingen daarin. Er zijn (autonome) voertuig- en verkeersontwikkelingen gaande welke op botsveiligheidsgebied belangrijke consequenties zullen hebben:

- de toename van het aantal kleinere (en lichtere) personenauto's, in het bijzonder met hoog vermogen en hoge topsnelheden;
- de toename van auto's met 'off the road'-toepassingsmogelijkheden en pick up's;
- de toename van het aandeel zware voertuigen (Nederland transportland); de laatste vijf jaar is het vrachtverkeer met 18% gestegen, terwijl de totale mobiliteit met ca. 11% steeg;
- de toename van het gewicht van vrachtwagencombinaties binnen de gestelde maximale afmetingen en gewichten;
- de beoogde toename van het fietsverkeer.

Genoemde tendensen zullen direct merkbare negatieve consequenties voor de botsveiligheid van wegvoertuigen hebben en zo de verkeersveiligheid negatief beïnvloeden. De uitzondering betreft de te verwachten toename van voertuigen met een space-car uiterlijk, waarvan de vormgeving naar verwachting een positieve invloed op de afloop van botsingen met langzaam verkeer heeft.

Er is sprake van een spanningsveld tussen eisen vanuit andere disciplines (milieu-eisen ten aanzien van reductie van uitstoot en energie- en materiaalverbruik) en botsveiligheidseisen. Het is echter anderzijds goed denkbaar dat aan die vooralsnog strijdige eisen met behulp van moderne technologieën (waaronder elektronica) en nieuwe materialen tegemoet kan worden gekomen.

De rol van het onderzoek

Onderzoek is voor het tot stand komen van botsveiligheidsmaatregelen onontbeerlijk. Het onderzoek speelt zich steeds meer in een internationaal kader af. In Europa ontbreekt echter een coördinerend lichaam op het gebied van botsveiligheidsonderzoek. De EG stimuleert samenwerking door opdrachten aan consortia van Europese onderzoeksinstituten en financiert tevens, maar financiering door de nationale overheid blijft daarnaast geboden.

Het onderzoek is gericht op maatregelen door de overheid (o.a. reglementen), voorlichting aan de consument en ondersteuning van produktontwikkeling. Het onderzoek is in drie gebieden te verdelen: ongevalanalyses en gedragsstudies, letselbiomechanica-onderzoek en 'botsbestendigheid'-onderzoek.

Ongevalanalyses en gedragsstudies vormen enerzijds de aanleiding tot het nemen van initiatieven voor maatregelen, voorlichting, onderzoek etc. Anderzijds levert het gegevens op die bij het verdere onderzoek- en ontwikkelingswerk nodig zijn. De letselbiomechanica levert als zodanig een belangrijke bijdrage aan technologische maatregelen om de ernst van letsels bij ongevallen te verminderen (Wismans, 1990). Het technisch onderzoek naar de 'botsbestendigheid' leidt tot maatregelen aan voertuigen, nieuwe en verbeterde beveiligingsmiddelen etc. Dit type onderzoek gaat hand in hand met produktontwikkeling. Enerzijds worden zo producenten uitgedaagd hun produkten verder te verbeteren; anderzijds worden eisen gesteld die redelijkerwijs bij de huidige stand van de techniek gehaald kunnen worden. Bij dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van de resultaten van de andere twee onderzoekscategorieën.

Nieuwe technologieën

Nieuwe materialen zullen een belangrijke rol spelen in de verdere verbetering van de botsveiligheid. Gebruik van nieuwe kunststoffen als padding, zowel in het interieur als buiten het voertuig (voetgangersveiligheid), eventueel voorzien van vezelversterkingen (composieten) zullen ons in staat stellen de specifieke belasting op het menselijk lichaam tijdens een botsing zodanig te laten plaatsvinden dat dit tot minder verwondingen leidt (energie-absorptie). Het met name vanuit milieu-oogpunt streven naar lichtere voertuigconstructies door de toepassing van kunststoffen of aluminium in de voertuigcarrosserie betekent een extra uitdaging. Uit ongevalonderzoek is bekend dat lichtere voertuigen in het algemeen een minder optimale bescherming kunnen bieden dan zwaardere voertuigen. Aandacht aan deze ontwikkelingen op materiaalgebied dient daarom in de toekomst zeer hoge prioriteit te krijgen.

Micro-elektronica biedt mogelijkheden op het gebied van de sensoren, bijv. ten behoeve van airbag-triggering. Ook kan gedacht worden aan de ontwikkeling en toepassing van crashrecorders, die bij botsingen (in de praktijk) een aantal voor de analyse essentiële gegevens vastleggen.

Op het gebied van onderzoek bieden nieuwe technologieën ook nieuwe mogelijkheden. Nieuwe meetmethodieken geven de mogelijkheid om bij experimenten beter inzicht te krijgen in het gedrag van constructies en de te verwachten letsels bij de verkeersdeelnemers. Hier kunnen genoemd worden: nieuwe, geavanceerde dummy's (proefpoppen ter vervanging van de mens), driedimensionale beeldregistratie- en analyse, toename geregistreerde grootheden tijdens botsproeven etc. Van belang is de verdere ontwikkeling van mathematische simulatie als onderzoek- en ontwerp gereedschap. Het doel hierbij is sneller en beter te optimaliseren.

Botsveiligheid en consumentengedrag

Al sinds de jaren zeventig heeft de Amerikaanse overheid bewust gekozen voor een beïnvloeding van de consument in diens koopgedrag. Zij doet dit door nieuwe auto's op botsveiligheid (en andere aspecten) te testen en de

resultaten daarvan te publiceren. De botsveiligheidscriteria liggen daarbij hoger dan de Federale eisen. Naar het zich laat aanzien conformeren fabrikanten zich min of meer 'en masse' aan die niet wettelijk gestelde zwaardere eisen (ESV, 1987). De resultaten van deze 'beproevingen' worden tegenwoordig door particuliere organisaties gepubliceerd ten behoeve van de consument.

In Nederland wordt, in navolging van de Britse Consumers Association, door de Consumentenbond een daartoe aangepast systeem van statische beoordeling van de botsveiligheid van personenauto's toegepast. De resultaten worden in de Consumentengids gepubliceerd en lokken op hun beurt regelmatig reacties van importeurs en fabrikanten uit. Ook in andere landen leiden botstesten van verschillende typen personenauto's tot interessante publikaties (in Duitsland in 'Auto Motor und Sport'; in Frankrijk in 'Automobile') die op hun beurt heftige reacties bij fabrikanten oproepen, veelal vanwege teleurstellende resultaten. In Zweden is een grote verzekeringsmaatschappij op dit terrein actief door de resultaten van onderzoek op basis van ongevallengegevens met naam en toenaam (merk en type auto) te vermelden.

Deze vorm van beïnvloeding-via-de-consument betekent een zeer nuttige aanvulling op de pressie die vanuit overheden en onderzoek op verbetering van de botsveiligheid van personenauto's kan worden gezet en het verdient aanbeveling dit ook in ons land - met overheidssteun? - intensiever te gaan doen.

Consumentenorganisaties tonen tevens een toenemende belangstelling voor het testen van de kwaliteit en de veiligheid van beveiligingsmiddelen (kinderzitjes, helmen voor tweewielers), getuige de publikaties op dit terrein van de Consumentenbond en de Stiftung Warentest.

In de sector van de vrachtauto's is dergelijke pressie veel moeilijker te realiseren, want wie is daar feitelijk de consument? De veronderstelde economische belangen en de bijbehorende concurrentieproblemen wegen daar zeer zwaar bij mee. Daarom wordt doorgaans een andere tactiek toegepast: men tracht via demonstratieprojecten en het inschakelen van bedrijven die vrachtauto's gebruiken het effect van veiligheidsverhogende maatregelen zoals zijafscherming (minder kans op onder de wielen raken, minder spat en sproei) te koppelen aan economische factoren: een zuiniger energieverbruik, minder uitval of stilstand van het voertuig.

Naast de beïnvloeding van het koopgedrag van de consument bij nieuwe voertuigen is ook te denken aan het koopgedrag - en dan ook het correcte gebruik - van kinderzitjes. De omvang van dit probleem is onlangs nog in Nederland vastgesteld (Schoon e.a., 1991). Er blijkt met name bij kinderzitjes ruimte voor aanzienlijke verbetering te bestaan, zowel van het juiste gebruik als van de juiste afstemming van zitje op auto.

Kwetsbare verkeersdeelnemers

Bij deze categorieën weggebruikers (voetgangers, fietsers, bromfietsers en motorrijders) zijn vrijwel geen beschermende maatregelen via hun voertuig te bereiken. Voor hen zijn de gewenste verbeteringen te zoeken bij het gebruik van beveiligingsmiddelen en de verbetering van de botsveiligheid van hun voornaamste botspartners (auto's, vrachtauto's, omgeving).

Verreweg het belangrijkste letselprobleem van alle genoemde categorieën is hoofdletsel (waaronder gelaats-, schedel- en hersenletsel). Voor motorrijders

en bromfietzers heeft dit in Nederland in de jaren zeventig geleid tot een helmdraagplicht. Nog te vaak worden bromfietshelmen niet goed vastgemaakt en valt er nog een aantal verbeteringen door te voeren met betrekking tot de sluiting (Huijbers, 1989). Nederland is op dit gebied initiatiefnemer, maar door afscherming van fabrikantenbelangen in andere landen vlot de beoogde verbetering van de internationale regelgeving tot op heden niet. Een voorbeeld van stroperig internationaal overleg!

Er is een duidelijk waarneembare tendens bij sportfietzers (race- en touurfietzers) van toenemend gebruik van fietshelmen. In een aantal landen bestaat een draagplicht voor fietshelmen. In het Australische Victoria, waar in 1970 de eerste gordeldraagplicht ter wereld werd ingevoerd, werd op 1 juli 1990 de eerste fietshelmdraagplicht ter wereld ingevoerd. Het gebruik steeg daardoor tot boven 90% bij lagere schooljeugd en ook bij andere groepen lag het gebruik ver boven het oorspronkelijke niveau (Morgan et al., 1991). In andere landen is succesvol campagne gevoerd voor vrijwillig gebruik zoals in Denemarken, waar het gebruik met name onder kinderen aanzienlijk is gestegen. In 'Nederland - Fietsland' is draagplicht voor fietsers ver weg en bestaat maatschappelijke weerstand. Maar vrijwillig gebruik aanmoedigen en goede consumentenvoorlichting is zeker een mogelijkheid. En misschien kunnen fietshelmen even 'in' worden als alle beschermingsattributen bij skateboarden?

Bij alle tweewielergebruikers en bij voetgangers is een belangrijk secundair (en soms zelfs primair) letselprobleem het beenletsel, waarvan bekend is dat dit eerder dan letsel aan het hoofd tot blijvende gevolgen kan leiden (Van Kampen, 1991). Er zijn nog weinig of geen ontwikkelingen op het gebied van adequate beveiligingsmiddelen voor dit doel te bespeuren.

Op motorfietsgebied overweegt men een aantal structurele voorzieningen aan te brengen: beenbescherming en airbags voor hoofd en borst. Het onderzoek op beide gebieden is nog gaande, al is men het verst gevorderd met beenprotectie. IW-TNO heeft onlangs gerapporteerd over haar airbag-onderzoek (Nieboer et al., 1991). Gezien het ook in Nederland (wederom) toenemend aantal motorfietsen en de daarmee samenhangende verkeersonveiligheid is aandacht voor de (bots)veiligheid van motorrijders gewenst.

Bij verbeteringen aan de personenauto's om de ernst van botsingen met langzaam verkeer te verminderen zijn in Nederland in het kader van het Masterplan Fiets de nodige ontwikkelingen in gang gezet, met name om het front van de auto veiliger te maken. Deze nationale activiteiten vormen in feite een versterking van reeds langer lopende internationale activiteiten voor verbetering van de botsveiligheid van voetgangers (Janssen et al., 1990). Internationaal vormt één van de nog te overwinnen hindernissen de auto-industrie, die meent dat maatregelen op dit gebied het belang van de auto-inzittenden zou kunnen schaden dan wel het doel niet zou dienen.

Personenauto's

Onderzoek ter bescherming van auto-inzittenden heeft zich in de jaren zestig en zeventig vooral gericht op frontale botsingen. In deze periode zijn o.a. de internationale reglementen en richtlijnen opgesteld ten aanzien van de sterkte van autogordels en haar bevestigingspunten aan de auto, de sterkte van de autostoelen en haar bevestigingspunten, de energie-absorberende eigenschappen van dashboard, stuurwiel en stuurkolom. Deze verbeteringen en de draagplicht

van autogordels heeft sterk bijgedragen aan de beveiliging van auto-inzittenden bij frontale botsingen. Er is uitgebreide literatuur over de effecten van dit soort botsveiligheidsverbeteringen (Blomquist, 1988, Mackay, 1974, 1981; Bos & Wegman, 1991).

Voor de overzienbare korte en middellange termijn zal nog zeer sterk op 'conventionele' beveiligingsmiddelen moeten worden gebouwd. Zeer recent (1 april 1992) is de gordeldraagplicht in personenauto's opnieuw geregeld, met als nieuw element de draagplicht achterin (RVV, artikel 59). Door de SWOV is berekend wat deze maatregel voor besparingen oplevert in de komende jaren tot 2000 (Schoon & Van Kampen, 1992). De besparing van doden en ziekenhuisgewonden in het jaar 2000 vergeleken met het jaar 1985 ziet er als volgt uit:

Besparing voor		Besparing achter		Totale besparing	
doden	ZH-gewonden	doden	ZH-gewonden	doden	ZH-gewonden
76	326	6	37	82	363

Er is aanvullend overheidsbeleid nodig om deze winst ook binnen te halen. Bedoeld worden maatregelen die het feitelijk gebruik aanzienlijk doen toenemen en het verkeerd gebruik van gordels en kinderzitjes terugdringen.

Er zijn technische verbeteringen denkbaar om het dragen van gordels te bevorderen en bovendien de effectiviteit van beveiligingsmiddelen te verhogen. Een deel van de effectiviteit van autogordels gaat verloren door het verkeerd gebruik van deze systemen. Invoering van hoogte-instellers voor de schoudergordel en gordelspanners om de speling weg te nemen, kunnen verkeerd gebruik verminderen en de effectiviteit van de gordel verhogen. Toepassing van geïntegreerde gordelsystemen (bevestigd aan de autostoel in plaats van aan de carrosserie) en 'passieve' gordelsystemen (worden automatisch aangebracht bij het sluiten van het portier) dragen bij aan gebruikscomfort en verkleinen de kans op verkeerd of niet gebruik.

Ernstige hoofd- en aangezichtsletsels kunnen echter niet altijd voorkomen worden, ondanks het gebruik van de gordel, doordat het hoofd in contact komt met het stuurwiel. Technische verbeteringen zijn mogelijk door aanvullende eisen te stellen aan de binnenwaartse verplaatsing van de stuurkolom en aan de hardheid van het stuurwiel. De meest voor de hand liggende technische verbetering is echter het gebruik van airbags (SAE, 1991). In Amerika wordt dit zogenaamde 'passieve beveiligingsmiddel' (de gebruiker verricht zelf geen actieve handeling) al veel toegepast. Daar heeft de fabrikant de keus om nieuwe auto's te voorzien van hetzij passieve gordels, hetzij airbags. Men erkent bij deze laatste voorziening echter wel dat gordels aanvullend nodig zijn in geval van niet frontale botsingen en multiple botsingen. Onderzoekgegevens uit de Verenigde Staten ondersteunen dit standpunt nadrukkelijk (Evans, 1991). In Europa wordt de airbag vanaf het begin gezien als aanvullend op bestaande gordelsystemen. De Europese ontwikkelingen gaan dan ook in de richting van de zogenaamde Eurobag, een kleine luchtzak, die louter voor het opvangen van het hoofd bedoeld is. Optimalisering van airbags voor de kleinere Europese auto's en invoering van een technisch keuringsreglement zal de veiligheid van auto-inzittenden verder vergroten.

Mede onder belangrijke inbreng van Nederlandse zijde is een concept ECE-reglement ontwikkeld voor een zijdelingse botsproef, waarvan verwacht wordt

dat deze per 1 oktober 1995 in werking kan treden. Pogingen om met de Amerikaanse overheid tot harmonisatie te komen zijn door de moeizame Europese besluitvorming mislukt waardoor de Verenigde Staten inmiddels een eigen methodiek hebben ingevoerd. Ook ten aanzien van frontale botsveiligheid zijn verbeteringen nodig en te verwachten, met name door de invoering van een zgn. asymmetrische botsproef. De energie-absorberende kreukelzones van auto's moeten sterk verbeterd worden, vooral ter bescherming tegen (langdurig) beenletsels. Geavanceerde crash dummy's dienen hierbij gebruikt te worden.

Bovengenoemde ontwikkelingen hebben vooral betrekking op de bescherming van volwassen auto-inzittenden. Veiligheid van kinderen is hierbij een 'achtergebleven' gebied. Een probleem bij de bescherming van kinderen is het feit dat kinderen gebruik moeten maken van een extra middel (bijv. kinderzitje) naast de standaard autogordel. Hierdoor daalt de effectiviteit van de gordel. Tevens kunnen er problemen ontstaan door niet-correct gebruik van het kinderzitje en/of de gordel. Keuringsreglementen voor kinderbeveiligingsmiddelen en autogordels sluiten niet bij elkaar aan, waardoor er in de praktijk problemen bestaan bij de bevestiging van bepaalde kinderzitjes in bepaalde auto's. De gebruiker onderkent dit vaak niet. Uit een in 1991 uitgevoerde veldstudie blijkt dat verkeerd gebruik van kinderbeveiligingsmiddelen in Nederland oploopt tot 75% (Schoon e.a., 1991).

Zowel de Nederlandse overheid als ook de Europese Commissie wil alle autoinzittenden gelijkwaardig beschermen. Het is redelijk de technische verantwoordelijkheid voor de bescherming van kinderen bij de automobiefabrikanten te leggen. Zij dienen bij het ontwerp van hun voertuigen rekening te houden met het vervoer van kinderen. Een goede ontwikkeling in die richting is de toepassing van geïntegreerde kinderzitjes. Deze bevinden zich in opgeklapte toestand in de rugleuning van de standaard autostoel.

Een andere categorie auto-inzittenden die vaak geen gebruik kunnen maken van de standaard autostoel en/of -gordel zijn de lichamelijk en/of geestelijk gehandicapten. Er zijn voorzieningen nodig, zoals speciale kinderzitjes en rolstoelverankeringen, om deze categorie dezelfde bescherming te geven als de overige passagiers in personenauto's of minibusjes.

Zware wegvoertuigen

Zware wegvoertuigen, zoals vrachtwagens en bussen, leveren een aanzienlijke bijdrage aan de verkeersonveiligheid. Dit is vooral een gevolg van het feit dat de ernst van ongevallen waarbij zware voertuigen betrokken zijn, groot is: 25% van de verkeersdoden valt bij ongevallen met zware voertuigen. Het grootste deel van de slachtoffers valt bij de 'botspartners' van het zware voertuig: automobilisten, fietsers en voetgangers. Dit wordt verklaard uit het grote verschil in massa, de relatief grote stijfheid en de afwijkende vorm van deze voertuigen (problemen met compatibiliteit). Veel minder dan bij personenauto's zijn maatregelen op het gebied van de passieve veiligheid doorgevoerd. Hier is nog winst te behalen.

Op basis van het aantal slachtoffers kan de volgende prioriteitsvolgorde afgeleid worden (Goudswaard & Janssen, 1990): de voorkant (voornamelijk voor personenauto's), de zijkant (voornamelijk ten bate van fietsers en voetgangers) en de achterkant (voornamelijk voor personenauto's).

Aan de voorzijde zijn tot nu toe geen voorzieningen voor frontale botsingen aanwezig. Uit onderzoek blijkt dat frontafscherming een significante bijdrage zal leveren aan beperking van de afloop van frontale botsingen met personenauto's (EEVC, 1992). Een stapsgewijze aanpak is het meest zinvol: zo spoedig mogelijk invoeren van starre onderafschermingen en in tweede instantie toewerken naar energie-absorberende constructies, zoals die ook al bestaan voor de achterzijde van vrachtauto's.

Sinds enkele jaren is er een ECE-reglement met betrekking tot zijafscherming op (nieuwe) vrachtwagens. De eisen zijn echter zodanig dat nog niet van een optimale oplossing gesproken kan worden. Het verdient aanbeveling dit reglement in de toekomst bij te stellen. Met name is een gesloten afscherming vanaf een zekere hoogte boven de grond gewenst. Aan de achterzijde is er reeds langere tijd een gereguleerde onderrijvoorziening, maar ook hier zijn de eisen nog niet optimaal. Onderafscherming (voor- en zijkant) heeft een aantal bijkomende voordelen (EEVC, 1992). De belangrijkste is dat de aerodynamische vorm van het voertuig verbeterd kan worden, wat tot brandstofbesparingen leidt.

Bussen behoren tot de veiligste wegvoertuigen als het gaat om veiligheid van inzittenden. In Nederland is het aantal verkeersslachtoffers in bussen dan ook minimaal (gemiddeld minder dan 1 dode per jaar). Doordat het totaal aantal bussen in Nederland in de orde van grootte van 12.000 ligt, is ook het probleem voor derden in absolute zin gering. Voor het overige geldt dat bussen, net als andere zware voertuigen, relatief veel risico voor derden opleveren. Dit hangt samen met hun massa en afmetingen en architectuur (veel discontinuïteiten). Hiervoor geldt derhalve de oplossingsrichting van de afscherming. De problematiek van stadsbussen is een andere dan die van toerbussen. Aan die laatste categorie zit mogelijk nog een buitenlandse problematiek verbonden. Een groot deel van de afgelegde kilometers van toerbussen wordt immers in het buitenland besteed.

Internationaal gezien, is de aandacht voor de botsveiligheid van bussen een aantal malen fors gestimuleerd door incidentele grote busrampen, met name die waarbij brand uitbrak. Dit heeft binnen de EG geleid tot voorstellen voor verscherping van de brandveiligheidseisen voor materialen toegepast in bussen. Voor een regulering van de structurele eigenschappen van bussen (van belang bij omslaan) was geen meerderheid (ERGA, 1989).

Aanbevelingen op het gebied van de botsveiligheid

Samenvattend kunnen puntsgewijze voor de periode tot 2010 de volgende 'highlights' op het gebied van de botsveiligheid genoemd worden:

Algemeen

- Bezinning op de doelmatigheid van het overlegproces van internationale regelgeving
- Onderzoek naar de mogelijkheden voor een meer actieve rol van de Nederlandse overheid bij beïnvloeding van het koopgedrag van de consument op het gebied van de botsveiligheid
- Aanpassing van de inzichten, eisen etc. aan het veranderende verkeersbeeld
- Ontwikkelen van een 'ratingsysteem' voor botsveiligheid.

Regelgeving

- Vernieuwing van de eisen aan frontale veiligheid van personenauto's, bijv. off-set botsing
- Implementatie van zijdelingse veiligheid van personenauto's en 'botsvriendelijke' autofronten
- Introductie van nieuwe en aanpassing van bestaande reglementen, op basis van nieuwe (letselbiomechanica) kennis en technologische ontwikkelingen. Aandacht voor wereldwijde harmonisatie van reglementen (USA versus Europa versus Japan).

Voertuiggericht

- Verbetering van de veiligheid van zware wegvoertuigen, vooral voor de overige weggebruikers
- Aanpak incompatibele voertuigstructuren
- Toepassing van nieuwe constructies en materialen, onder meer om tegemoet te komen aan de wens voertuigen lichter te construeren, vanwege beperking van de emissies en het brandstofverbruik
- Verbetering van de botsveiligheid van motorfietsen.

Beveiligingsmiddelen

- Het aanpakken van de problematiek van verkeerd gebruik van beveiligingsmiddelen (gordels en kinderzitjes)
- Verbetering van de veiligheid van kwetsbare verkeersdeelnemers, o.a. door beveiligingsmiddelen.

Literatuur

- Agter, A.R. (1991). SVV/V Projectplan: "Botsveiligheid". RWS, Hoofdafdeling Verkeersveiligheid, Den Haag.
- ANWB (1992). Wegwijzer voor verkeersslachtoffers. ANWB Rechtshulp.
- Auto Motor und Sport (1992). Crash, Überleben in der Golf-Klasse. Beilage Heft 6/92.
- Blomquist, G.C. (1988). The regulation of motor vehicle and traffic safety. Kluwer Academic Publishers.
- Bos, J.M.J. & Wegman, F.C.M. (1990). Over methoden om de effectiviteit van maatregelen terzake verkeersveiligheid te bepalen, bijvoorbeeld van autogordelwetgeving. R-90-52. SWOV, Leidschendam.
- Clay, W. (1986). Letselgevolgen van auto-inzittenden na een auto-ongeval. Proefschrift. Rijksuniversiteit Groningen.
- Clay, W. (1991). De epidemiologie van het "whiplash" verschijnsel. (Persoonlijke mededeling).
- Danner, M. & Langwieder, K. (1989). Passive safety measures for trucks - effectiveness and priorities. Proc. 12th International ESV-Conference. NHTSA, Washington, 1989.
- EEVC (1992). Report EEVC Ad-hoc group front underrun protection of trucks.
- ERGA (1989). Report of the Ad-hoc group ERGA passive safety. Third stage study. ERGA, Brussels.
- Ernst, G. et al. (1991). Compatibility problems of small and large passenger cars in head-on collisions. Paper presented to the 13th International ESV-conference, Paris, 1991.
- ESV (1987). Proceedings 11th International ESV-Conference. NHTSA, Washington.
- Evans, L. (1991). Airbag effectiveness in preventing fatalities predicted

- according to type of crash, driver age and blood alcohol concentration. *Accid. Anal. & Prev.* 23 (1991) 6.
- Evans, L. & Frick, M.C. (1991). Driver fatality risk in two-car crashes; dependence on masses of driven and striking car. Paper presented to the 13th International ESV-Conference, Paris, 1991.
 - Gerondeau, M. (1991). Report of the high level expert group for an European policy for road safety. Commission of the European Communities, Brussels.
 - Goudswaard, A.P. & Janssen, E.G. (1990). Passieve veiligheid bedrijfsvoertuigen; Een literatuuronderzoek. TNO-rapport 754080030. IW-TNO, Delft.
 - Groot, A.P.N. (1988). Ongevalspatiënten in revalidatie-inrichtingen en revalidatie-afdelingen van ziekenhuizen. WVC, Rijswijk.
 - Hofman, M.C. (1990). Psychische schade door verkeersongevallen. Proefschrift. Rijksuniversiteit Utrecht.
 - Huijbers, J.J.W. (1989). Use of the helmet retention systems in The Netherlands. R-89-18. SWOV, Leidschendam.
 - Janssen, E.G. et al. (1990). Protection of vulnerable road users in the event of a collision with a passenger car; Part II: Sub-systems test method evaluation and compatibility study. IW-TNO, Delft.
 - Kampen, L.T.B. van (1991). Analyse van letselgegevens van fietsers en voetgangers. R-91-56. SWOV, Leidschendam.
 - Kleber, R.J. et al (1988). Gezondheidsschade, verlies van arbeidsproductiviteit en psychische gevolgen van verkeersongevallen. Instituut voor Psycho-trauma.
 - Mackay, G.M. (1974). The effectiveness of vehicle safety design changes in accident and injury reduction. In: *Vehicle Safety Legislation; Its Engineering and Social Implications*. IME, London.
 - Mackay, G.M. (1981). Seat belts in Europe; Their use and performance in Europe. In: *International Symposium on Occupant Restraint*. AAAM, Morton Grove.
 - Morgan et al. (1991). Bicycle helmet usage rates in Victoria: 1990 -1991 and other bicycle safety factors. Report no. GR91-9. VIC ROADS, Hawthorn, Victoria.
 - Nieboer, J.J. et al. (1991). Computer simulation of motorcycle airbag systems. Paper presented to the 13th International ESV-Conference, Paris 1991.
 - NHTSA (1980). Small car safety in the 1980's. NHTSA, Washington.
 - Passies, G. (1990). Langdurige gevolgen van ongevalsletsel bij fietsers. Rijksuniversiteit Groningen.
 - RDW (1991). Overzicht van ECE-reglementen en EEG-richtlijnen; Stand van zaken 1 mei 1991. RDW, Den Haag.
 - SAE (1991). Frontal crash safety technologies for the 90's. SAE SP-852. Warrendale.
 - Schoon, C.C. et al. (1991). Onderzoek naar verkeerd gebruik van autogordels en kinderzitjes. R-91-88. SWOV, Leidschendam.
 - Schoon, C.C. & Kampen, L.T.B. van (1992). Effecten van maatregelen ter bevordering van het gebruik van autogordels en kinderzitjes in personenauto's. SWOV, Leidschendam (Nog niet verschenen).
 - Vergert, E.M. Ten et al. (1991). Klinimetrie: Een gecomputeriseerde conversie van ICD-9-CM rubrieken naar AIS- en ISS-scores. *Traumatology Review* 1 (1991).
 - Wismans, J.S.H.M. (1990). Over mechanica, letsel en preventie. Inaugurele rede Technische Universiteit Eindhoven.

8. De verkeersdeelnemer en zijn gedrag

In een duurzaam veilig verkeerssysteem vormen de verkeersdeelnemers de belangrijkste schakel. Zij moeten om te beginnen de bereidheid hebben een samenstel van wegen, voertuigen, gedragsregels, informatie- en beheersings-systemen te accepteren dat de vrijheid van het individu sterk zal beperken, in ruil voor een grotere veiligheid. Hoe kan worden nagegaan of er bij de verkeersdeelnemers - d.w.z. het overgrote deel van de bevolking - voldoende draagvlak bestaat voor het invoeren van een duurzaam veilig verkeerssysteem? En gegeven de invoering van zo'n systeem, hoe moeten de verkeersdeelnemers ermee leren omgaan? En hoe kan bereikt worden, dat zij de juiste gedragskeuzen maken in situaties waarin de infrastructuur of het voertuig hun die keuzen niet oplegt? Op deze vragen zal dit hoofdstuk een antwoord trachten te geven. Vervolgens wordt een model van gedragsdeterminanten gepresenteerd, toegelicht aan de hand van concreet verkeersgedrag dat een verhoogd risico met zich meebrengt. Het hoofdstuk wordt afgesloten met het beschrijven van een aantal praktische consequenties voor een duurzaam veilig systeem, op basis van de interactie tussen mens, voertuig en weg.

8.1. Sociale marketing

Om het maatschappelijk draagvlak voor beleidsmaatregelen vast te stellen kan gebruik worden gemaakt van methoden die gangbaar zijn in de marketing. Sinds ruim twintig jaar wordt nagegaan in hoeverre marketing-principes ook inzetbaar zijn voor sociale doeleinden (zie bijv. Kotler & Roberto, 1989; Elliott, 1991), om daarmee communicatie effectiever te maken. Het principiële uitgangspunt bij sociale marketing is een oriëntatie op behoeften. Centraal staat niet wat mensen moeten denken, maar wat mensen uit zichzelf denken. Marktanalyse is er in de eerste plaats op gericht mensen te begrijpen en hen aan te voelen. Dat maakt duidelijk waar interesses liggen, voor welke informatie men open staat en hoe selectief men luistert en kijkt, waar men op uit is. Op grond hiervan is vast te stellen waarin men een verbetering van de kwaliteit van het leven ziet of waaraan men een grotere zelfwaardering ontleent. De marketing zoekt naar een produkt waarvan de consument vindt dat het bij hem past. Die vereenzelviging geeft een duurzaam karakter aan gedrag. De producent of dienstverlener moet echter wel iets te bieden hebben dat in een behoefte voorziet. Erg absolute interesses of desinteressen zijn er voor veiligheid niet. Er is een afgewogen interesse. Het is van belang na te gaan waar de concurrentie ligt en hoe veiligheid beter kan concurreren met andere behoeften. Dat kan deels door veilig gedrag te vergemakkelijken en comfortabel te maken. De zogenaamde seniorenrit, een rijproef voor oudere autobestuurders, geeft bijvoorbeeld praktische tips. Daarnaast moeten de consument keuzemogelijkheden worden geboden. Men wil niet met ieder ander op één hoop worden gegooid, men zoekt iets dat past bij de eigen leefstijl. Het verminderen van het autogebruik bijvoorbeeld is sterk afhankelijk van de diversiteit aan alternatieven, van openbaar tot geregeld vervoer, van carpoolen tot fietsen en telewerken etc. Het aanbod moet bovendien concreet en haalbaar zijn. Grote fundamentele veranderingen werken ontmoedigend. De seniorenrit is alleen bedoeld om de rijstijl waar nodig aan te passen. Wanneer men aan zijn auto gehecht is, is het al een hele stap om af en toe eens het openbaar vervoer te proberen. Het beste is om hiervoor het meest gunstige moment te kiezen, zodat men niet meteen

gemakshalve terug wil naar het oude vertrouwde vervoerspatroon. Door ervaringen kan men leren redelijke afwegingen te maken tussen gedragalternatieven. Voorts moet men bedenken, dat veel gedrag sociaal gebonden is. Veel mensen laten zich pas overtuigen om iets uit te proberen in navolging van anderen. Sociale referentiekaders moeten uitgezocht en gebruikt worden.

In de marketing worden overwegend positieve doelen geformuleerd om mensen te activeren en te mobiliseren. Deze weg kan effectiever zijn dan de negatieve benadering in de zin van: "Als je dit niet doet, dan kan dat je overkomen". De seniorenrit is terecht niet gepresenteerd met het oogmerk om ouderen te controleren op hun rijgeschiktheid, maar om hun rijvaardigheid te vergroten. Het gebruik van kruisverenigingen voor verhuur of verkoop van kinderzitjes in auto's, verbindt het imago van kruisverenigingen inzake verzorging en preventie met beveiligingsmiddelen in het verkeer. Aan het drinken van alcoholvrij bier of fris door bestuurders wordt in t.v.-spotjes de positieve status verbonden van het verantwoordelijk zijn voor de veiligheid van de passagiers.

De diversiteit aan wensen en voorkeuren geeft aanleiding tot doelgroepsegmentatie. In de verkeersveiligheid is segmentatie altijd al toegepast, op basis van de problemen die verschillende groepen verkeersdeelnemers gaven. Segmentatie op basis van interesses heeft echter nauwelijks plaatsgevonden.

Nadat zo doelgroepen en doelen zijn geformuleerd, worden de marketing-instrumenten ingezet. Wat is het produkt of de dienst die wordt aangeboden en welke prijs of inspanning wordt daarvoor gevraagd? Langs welke kanalen het produkt of de boodschap aan de man moet worden gebracht, is een volgende vraag. Inschakeling van de sociale omgeving is hiervoor van groot belang. Pas dan wordt de promotiestrategie geformuleerd.

In het voorbereidende proces om te komen tot een duurzaam veilig verkeersstelsel is voortdurend analyse nodig van de weggebruikers; de uitvoering van maatregelen moet vergezeld gaan van evaluatie. Evaluatie is niet alleen nodig om effecten te meten en na te gaan of bijstelling nodig is, maar ook om de behoeften en het perspectief van de doelgroep voortdurend voor ogen te houden. Evaluatie gaat zo automatisch over in de analyse voor de volgende stappen in het beïnvloedingsproces. Evaluatie biedt bovendien de munitie om weggebruikers te informeren over de resultaten van het beleid. Positieve veranderingen, vooral wanneer die ook in ongevallencijfers tot uitdrukking komen, vormen een beloning voor gedragsaanpassing. Bovendien versterken ze sociale normen. Terugkoppeling van de effecten van maatregelen is een gepast en nuttig onderdeel van het opbouwen van een goede relatie met weggebruikers. Het versterkt het draagvlak voor beleid.

Het is een moeilijke opgave om aan de grote verscheidenheid aan individuele behoeften tegemoet te komen. In een sociaal proces zijn concessies nodig, moeten compromissen worden gesloten. Op een algemeen abstractieniveau is het gemakkelijk overeenstemming te bereiken. Iedereen vindt dat er teveel verkeersslachtoffers vallen. Daarmee is echter nog geen draagvlak bereikt voor maatregelen. Het beleid moet laten zien wat het biedt en vraagt, in hoeverre verkeersdeelnemers zich moeten aanpassen aan anderen, en in welk opzicht er ruimte blijft voor individuele wensen en voorkeuren.

8.2. Onderwijs, training en voorlichting

Een duurzaam veilige infrastructuur met de bijbehorende wet- en regelgeving, gecombineerd met elektronische informatie- en voertuigbeheersingssystemen, is erop gericht:

- het aantal potentiële conflicten sterk te verminderen;
- voor overblijvende conflicten zoveel mogelijk te waarschuwen;
- de taakbelasting voor de diverse categorieën weggebruikers op een aanvaardbaar niveau te brengen.

De vrije gedragskeuzen van verkeersdeelnemers zullen daardoor aanzienlijk worden beperkt, maar ze zullen zeker niet geheel verdwijnen. De vraag is, hoe de weggebruiker zijn resterende keuzemogelijkheden zal invullen. Dat is een vraag naar het kunnen en het willen. In deze paragraaf wordt ingegaan op het kunnen, dat wordt bepaald door kennis en vaardigheden. In paragraaf 8.3 komt het willen aan de orde, in de vorm van een oriëntatie op gedragsmotieven.

Onderwijs

Aan gedragsproblemen kunnen tekorten in kennis en vaardigheden ten grondslag liggen. Kennis en vaardigheden zijn noodzakelijke voorwaarden voor gedrag en dus ook voor duurzaam veilig gedrag.

In het onderwijs kan een goede basis worden gelegd voor sociale omgang, voor sociale cognitie, sociaal perspectief en sociale vaardigheden. Daarnaast biedt het een goede gelegenheid om gedragsachtergronden te bespreken en positieve attitudes tegenover maatschappelijke doelen te stimuleren. Deze algemene uitgangspunten maken het mogelijk onderwijs over verkeer te combineren met andere onderwerpen. Dat lijkt bittere noodzaak, omdat het onderwijs een brede taak te vervullen heeft. Naast de hoofdvakken als taal, rekenen, geschiedenis etc. resp. talen, wiskunde etc. zijn er steeds meer onderwerpen waarover men kinderen en jongeren wil informeren en vormen: het milieu, sexualiteit, de derde wereld om maar enkele te noemen. Het heeft weliswaar de voorkeur om ergens een herkenbaar vak 'verkeer' te hebben, waarin kennis, vaardigheden en diverse gedragsmotieven bij elkaar komen. Maar erkend moet worden dat veel van die gedragsaspecten goed te verbinden zijn met andere onderwerpen. Bovendien is in het parlement besloten dat het milieu een integraal onderdeel moet worden van onderwijsprogramma's op verschillende terreinen, waaronder verkeer (Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, 1990). Het verkeer heeft vervoers-, economische en sociale belangen, de verkeersonveiligheid is een facet van gezondheid, het verkeer heeft belangrijke consequenties voor het milieu, verkeersgedrag is vooral sociaal gedrag en vraagt om zorg en verantwoordelijkheid, het omgaan met voertuigen is een facet van natuurkunde en techniek. Het verwerven van generaal kennis en vaardigheden, die op een aantal maatschappelijke terreinen tegelijkertijd van toepassing zijn, is waarschijnlijk effectiever dan wanneer dat per toepassingsgebied gebeurt. Voor het verwerven van vaardigheden die specifiek van toepassing zijn op het verkeer, biedt het onderwijs op dit moment - en vermoedelijk ook in de toekomst - slechts zeer beperkte mogelijkheden. Daarvoor zal dus een andere oplossing moeten worden gevonden.

In het onderwijs is er gelegenheid voor een intensieve uitwisseling van ervaringen (als voetganger, fietser, passagier in auto en openbaar vervoer), van behoeften en voorkeuren en van individuele verschillen. Wanneer men kinderen en jongeren laat aangeven wat voor belangen, interesses en voor- en nadelen zij toekennen aan hun eigen verkeersgedrag, hebben zij een goed referentiekader om gedragsalternatieven te bespreken. Hiermee is het onderwijs relevant voor hen. Ze worden dagelijks met verkeersproblemen geconfronteerd. In de bespreking daarvan is sociaal perspectief bij te brengen en aandacht te vragen voor maatschappelijke belangen en voor- en nadelen. Sociale betrokkenheid is ook een eigen belang; behoeften aan kennis en vaardigheden dienen zich als het ware automatisch aan. Vervolgens kan de leerlingen de gelegenheid worden

geboden om op eigen wijze invulling te geven aan maatschappelijke doelen, binnen de randvoorwaarden van wettelijke voorschriften. Verschillen in behoeften, waarden en leefstijl krijgen zo de ruimte, ook in relatie tot gedragsvoorschriften. Politieke en maatschappelijke standpunten dienen ook besproken te worden. Zo wordt er een basis gelegd om individuele doelen en voorkeuren te verbinden met maatschappelijke doelen, en om oplossingen te zoeken voor de sociale dilemma's die zich in het verkeersgedrag bij voortdurende voordoen.

Training

Bij de beïnvloeding van verkeersgedrag moet hoge prioriteit worden gegeven aan de fase waarin verkeersdeelnemers nieuwe taken leren uitvoeren. Immers, beginnende fietsers hebben dezelfde problemen en dezelfde verhoogde kans op een ongeval als beginnende voetgangers. Dat herhaalt zich weer bij beginnende bromfietsers en automobilisten. Blijkbaar blijft alle begin, ongeacht de leeftijd, moeilijk en is voor elke wijze van verkeersdeelname een lange periode van oefening noodzakelijk. Het verkeersonderwijs is, zoals gezegd, nauwelijks gericht op het verwerven van specifieke verkeersvaardigheden en sluit dus niet aan bij die oefenperiode. Om vele praktische redenen wordt volstaan met het overdragen van theoretische kennis zonder dat de toepassing ervan wordt geoefend. Het resultaat daarvan blijkt bijvoorbeeld bij jonge fietsers: ondanks dat ze op de hoogte zijn van de belangrijkste voorrangregels, kunnen ze die niet toepassen in voorkomende situaties. Voor een deel ligt dat aan de wijze waarop de kennis is vergaard en opgeslagen, maar voor een ander deel ligt dat aan het feit dat de elementaire beheersing van de fiets nog zoveel aandacht kost. Daardoor kunnen zij nauwelijks aandacht schenken aan de verkeerssituatie zelf, die zich bovendien plotseling kan wijzigen. Het aanleren van de benodigde vaardigheden bij beginnende verkeersdeelnemers is een fundamenteel probleem. De invoering van een duurzaam veilig verkeerssysteem zal overigens een deel van dat probleem oplossen, doordat de taakbelasting aanzienlijk zal afnemen.

Wat geldt voor beginnende fietsers (en bromfietsers), geldt evenzeer voor beginnende automobilisten. Ook de rijopleiding is in eerste instantie sterk gericht op voertuigcontrole, en ook daar kost de voertuigcontrole zoveel aandacht dat de verkeerssituatie onvoldoende kan worden overzien. Beginners moeten nog afzonderlijk aandacht besteden aan alle onderdelen van een taak. De informatieverwerking loopt daarom eerst zeer traag. Door oefening kunnen de opgedane kennis en vaardigheden worden geïntegreerd in efficiënte strategieën om informatie te verzamelen en te verwerken en in handelingspatronen die deels routinematig plaatsvinden. Instructie is onder andere nodig om de goede strategieën en handelingspatronen bij te brengen. Een belangrijk onderdeel is bijvoorbeeld het anticiperen en inspelen op andere weggebruikers. Een jarenlang leerproces is onvermijdelijk, dat pas kan beginnen wanneer men het voertuig goed beheerst (Wierda et al., 1987).

Uit analyse van opleidingsprotocollen blijkt dat aan een aantal voor de verkeersveiligheid essentiële situaties in de rijopleiding nauwelijks aandacht wordt besteed. Zo is inhalen een manoeuvre die pas na het behalen van het rijexamen echt geleerd gaat worden, hetgeen nauwelijks aanvaardbaar is gegeven de risico's die aan een dergelijke manoeuvre verbonden zijn. Een essentieel bestanddeel voor het leren van complexe vaardigheden is terugkoppeling van het prestatieniveau aan de leerling. Tijdens de rij-instructie treedt die terugkoppeling bij de voertuigbeheersing direct op bij een krakende koppeling of afslaan motor; de rij-instructeur heeft een zelfde functie. Na het behalen van het rijbewijs vervalt die terugkoppeling geheel; de voertuigbeheersing is vol-

doende aanwezig om de auto zonder veel horten en stoten vooruit te krijgen, de instructeur gaat niet langer mee en er zijn geen testmomenten om het na het examen aangeleerde gedrag te kunnen corrigeren. Vanuit dit perspectief is een voorlopig rijbewijs, met een aantal testen om het uit ervaring geleerde te toetsen en zonodig te corrigeren, goed verdedigbaar. Begeleiding in de eerste jaren na het behalen van het rijbewijs kan een belangrijke bijdrage leveren aan het leerproces en aan het beteugelen van onveilig verkeersgedrag (Twisk, 1990), ook binnen een duurzaam veilig verkeerssysteem. Een tijdelijk verbod om onder de moeilijkste omstandigheden aan het verkeer deel te nemen, met name in de weekeindnachten, past hier ook logisch bij. Een dergelijke maatregel ligt maatschappelijk en politiek echter nogal moeilijk, zodat er wellicht een compenserende maatregel, bijvoorbeeld verlaging van de rijgerechtigde leeftijd, tegenover moet staan.

Voorlichting

Het gaat bij kennis en vaardigheden duidelijk om meer dan het leren bedienen van een voertuig en het vertrouwd raken met gedragsvoorschriften. Het is te gemakkelijk om na het onderwijs en de rijopleiding fouten en riskante gedragingen te verklaren uit een onjuiste instelling en ongewenste attitudes. Voorlichting wordt dan beperkt tot het propageren van meer veiligheidsbewustzijn. Het beleid brengt zijn bezorgdheid over. Er moet echter beter nagegaan worden wat aan het gedrag ten grondslag ligt.

Om het draagvlak voor beleidsmaatregelen te vergroten, moeten veiligheidsproblemen veel meer gepresenteerd worden als gemeenschappelijke problemen van de overheid en de weggebruiker. De invoering van de draagplicht van beveiligingsmiddelen op de achterbank brengt ten aanzien van kinderen allerlei problemen met zich mee. Men is gewezen op de verplichtingen, maar verder moet men het zelf maar uitzoeken. Dat kan voor velen frustrerend en ontmoedigend zijn.

Verder kan gewezen worden op het nut van gedragsaanbevelingen om inhoud te geven aan eigen verantwoordelijkheid, aan anticiperend gedrag en aan defensief rijgedrag, aan het bevorderen van sociaal perspectief en van sociale vaardigheden. Visuele beelden kunnen hierbij zeer behulpzaam zijn. Ze zijn veel instructiever dan gesproken of geschreven tekst, bijvoorbeeld om te laten zien hoe iemand anders een verkeerssituatie beoordeelt. Een conflict tussen een rechtsafslaande vrachtwagenchauffeur en een fietser of bromfietser die op het fietspad rechts naast hem komt aanrijden om rechtdoor te gaan, is dan veel beter te analyseren.

Het geven van voorbeelden ter navolging, het modeling-principe van Bandura (1977), is eveneens uitgebreid toe te passen, onder andere om te laten zien hoe men een verkeerssituatie op een verantwoorde manier kan oplossen of hoe men met iemand bespreekt niet meer alcohol te gebruiken. Van deze praktische gedragsvoorbeelden kan bovendien een sociaal normerende werking uitgaan. Verdere specificatie van kennis en vaardigheden is af te leiden uit de strategie om mensen te motiveren tot bepaald gedrag. Door motivatie ontstaat betrokkenheid, door betrokkenheid ontstaat nieuwsgierigheid en kennisbehoefte (Petty et al., 1988).

8.3. Oriëntatie op motieven

Een belangrijke voorwaarde om duurzaam veilig gedrag te kunnen realiseren is dat het nieuwe systeem zo goed mogelijk tegemoet komt aan de gedragsmotieven

van verkeersdeelnemers. Ook beleid dat de weggebruiker direct - niet via de infrastructuur of het voertuig - probeert aan te spreken, kan onderscheiden worden naar oriëntatie op duurzaamheid. Wanneer de weggebruiker niet tevreden is met de eisen voor veilig gedrag, zal hij zich eraan willen onttrekken. In dat geval moet men nagaan hoe hij er vrede mee kan krijgen en of bepaalde tegemoetkomingen gewenst zijn. Wettelijke gedragsvoorschriften alleen zijn een te smalle basis voor een strategie gericht op duurzaam veilig gedrag. In een geëmancipeerde en geïndividualiseerde samenleving is er speelruimte nodig voor diversiteit en voor eigen verantwoordelijkheid.

Veel onderzoek naar de redenen voor verkeersovertredingen en naar gedragsvoorkeuren is er niet verricht. Het onderzoek naar de achtergronden van het gedrag heeft zich in sterke mate geconcentreerd op kennis en vaardigheden die nodig zijn om de verkeersregels en wettelijke voorschriften te kunnen toepassen en een voertuig goed te kunnen besturen. Omdat het gedrag in grote mate wettelijk is voorgeschreven, heeft zowel het beleid als het onderzoek zich voornamelijk gericht op aanpassing van de gebruiker aan het systeem. Het is in elk geval wel duidelijk dat het verkeersgedrag niet alleen wordt ingegeven door de behoefte om een verplaatsing te maken van A naar B en om dit veilig te doen. Er spelen diverse kwaliteitsoverwegingen een rol, waarvan veiligheid er maar één is. Veiligheid moet dus concurreren met andere motieven. Laten we, ondanks de beperkingen in onderzoek, de verschillende motieven trachten te beschrijven en beginnen met veiligheid.

Veiligheid

Weggebruikers vinden veiligheid belangrijk, 90% wil op de hoogte zijn van informatie over verkeersveiligheid. Maar evenveel weggebruikers vinden dat ze de veiligheid voldoende in acht nemen, want 48% voelt zich (bijna) nooit onveilig in het verkeer en 41% slechts enkele keren per jaar of per maand (Wittink, 1992a). Wanneer men zijn gedrag niet als problematisch ervaart, is de behoefte tot verandering niet aanwezig (Rooijers & Steg, 1991). Het verkeer is niet het enige gebied dat met de vraag worstelt hoe mensen zo ver te krijgen dat ze hun risico's verminderen. Kok & Sandfort (1991) bespreken modellen voor opvattingen over gezondheid en voor beschermingsmotivatie, waarin gedragsverandering wordt gezien als een resultante van vier factoren:

1. Loop ik risico?
2. Wil ik dat verminderen?
3. Weet ik hoe dat kan?
4. Zijn de voordelen sterker dan de nadelen?

Gezien de beleving van veiligheid en de gedragsgewoonten vormen de eerste twee stappen van het beslissingsmodel al een grote barrière voor verandering van verkeersgedrag. Kennelijk komen de meeste verkeersdeelnemers er weinig aan toe zichzelf de vraag te stellen hoe ze de verkeersveiligheid kunnen verhogen en of dit belangrijk genoeg is in relatie tot de benodigde inspanningen en tot andere gedragsdoelen.

Zeker wanneer een nieuw verkeerssysteem beter de veiligheid garandeert dan het huidige, zal het erg moeilijk zijn om met oproepen over het belang van veiligheid effect te bereiken of meer steun te vinden voor de noodzaak van maatregelen als bijvoorbeeld snelheidslimieten. Het is wel mogelijk dat weggebruikers zich van de risico's van bepaalde situaties te weinig bewust zijn. In de verkeerseducatie wordt niet veel gebruik gemaakt van ongevalgegevens. Wanneer het zo is dat weggebruikers risicogrenzen overschrijden die door hen zelf als te hoog worden ervaren, is er aanleiding voor kennisoverdracht.

De effectiviteit van algemene voorlichtingsboodschappen is gering of nihil. De informatie moet concreet toegespitst worden op extra riskante situaties en omstandigheden. Maar in het algemeen ervaren weggebruikers hun gedrag niet als onveilig en daar hebben ze goede redenen voor. Een ongeval wordt meestal pas onvermijdelijk door een samenloop van factoren en omstandigheden.

Tijdsbesparing

Beperking van de tijd die nodig is voor een verplaatsing is een tweede kwaliteitskenmerk. Wellicht vergroot een duurzaam veilig verkeerssysteem de reistijd per afgelegde kilometer. Dit kan in het bijzonder gelden voor personen die nu de snelheidslimieten overschrijden en gedwongen zouden worden zich in het nieuwe systeem wel aan de limieten te houden.

Toename van de verplaatsingstijd schept problemen. Die zijn op te lossen door een aanpassing van de planning of door de mobiliteitsbehoefte in te perken. Voor de planning van activiteiten is men vaak afhankelijk van de sociale omgeving, van de duur van werktijden, van aanvangstijden, van economische motieven. De maatschappij zal zich moeten aanpassen. De congestievorming vraagt nu al om antwoorden om tijdverlies te beperken. Mogelijke consequenties van een groter tijdsbeslag in economische zin, bijvoorbeeld voor concurrentieposities, kunnen wellicht langs andere weg worden geneutraliseerd. Het is opmerkelijk dat in de Verenigde Staten, minstens zo'n distributieland als Nederland en met een nog veel gejaagder samenleving, het een goede gewoonte is om niet meer dan 105 of 120 km/uur te rijden, al naar gelang de snelheidslimiet, verhoogd met een informele tolerantieband van tien mijl per uur.

De mobiliteitsbehoefte is onder andere te beperken door meer gebruik van telecommunicatie, een grotere concentratie van vertrekplaatsen en bestemmingen, selectie van dichterbij gelegen bestemmingen of het afzien van bepaalde activiteiten en verplaatsingen. Dat vereist eveneens een omschakeling in het denken. Toenemende mobiliteit is altijd een nevenaspect geweest van economische vooruitgang; werkzoekenden worden gedwongen zo nodig grote afstanden te overbruggen om weer aan de slag te komen, verre vakanties zijn een beloning voor hard werken etc. Aan tal van activiteiten is men gewend geraakt en het zal moeilijk zijn deze gewoonten en voorkeuren aan te passen. Vermindering van mobiliteit roept ongetwijfeld weerstand op en alleen uitleg geven over de noodzaak is onvoldoende. De bestaande gewoonten en voorkeuren moeten daarom worden opgevat als problemen waarvoor oplossingen moeten worden gezocht, bijvoorbeeld in de vorm van aantrekkelijke gedragsalternatieven.

Kosten

Een zuinige, brandstofbesparende rijstijl is in het algemeen ook een rustige rijstijl waarbij men beter op gevaren kan anticiperen. Het belang van een kostenbenadering kan wellicht worden versterkt door een beter inzicht in mogelijke besparingen. Voorzover zakelijke overwegingen een rol spelen, is normering vanuit bedrijfsbelang noodzakelijk. Uit een experiment onder PTT-chauffeurs is gebleken dat dit tot resultaten kan leiden. De chauffeurs dachten aanvankelijk dat het bedrijf absoluut niet geïnteresseerd was in snelheidsbeheersing. De 'bazen' bleken in het experiment wel te interesseren, onder meer vanwege de energie- en kostenbesparing (Siero et al., 1985). Toen dit werd overgebracht aan de chauffeurs, pasten zij hun gedrag aan. In deze zin is er ook voor snelheidsbegrenzers een bepaald draagvlak te creëren.

Comfort

Met name uit onderzoek naar motieven om gordels te dragen komt de invloed van comfortoverwegingen naar voren. Discomfort was één van de motieven om bij de invoering van de wettelijke verplichting tot het dragen van gordels op de voorbank, de gordel niet om te doen. Het argument speelt meer bij korte ritten dan bij langere. De uitvoering van de gordels is inmiddels zoveel verbeterd, dat comfortoverwegingen niet meer relevant lijken. Maar discomfort heeft op het dragen van gordels een negatieve invloed gehad die door gewoontevorming door kan werken (Plaizier, 1987).

Met de invoering van de verplichting om ook op de achterbank gordels te gebruiken, voorzover aanwezig, komt het probleem opnieuw naar voren. Veel van deze gordels moeten handmatig op maat worden gemaakt. Voor kinderen zijn aparte zitjes nodig, waarvoor verschillende typen in de handel zijn en het hangt van het type auto af welke het meest geschikt is. Bij dit alles komt nog een ander soort discomfort. Kinderen kunnen moeilijk lang stilzitten, kunnen in verzet komen tegen het vastzitten en gaan dreinen, wat voor de bestuurder erg hinderlijk kan zijn. Kortom, de inspanningen om het gebruik van beveiligingsmiddelen op de achterbank te bevorderen, moeten niet worden onderschat en zoveel mogelijk langs technische weg uit de weg worden geruimd.

Ook bij de introductie van elektronische systemen moet het comfortaspect voldoende gewicht krijgen. Snelheidsbegrenzers bijvoorbeeld zouden zoveel mogelijk het rijcomfort moeten verhogen.

Plezier en sensatie

Vogel & Rothengatter (1984) vonden inzake motieven voor snelheid op autosnelwegen, dat rijplezier de attitude het sterkst bepaalde. Rijplezier is een moeilijk te vatten motief. Vraag een motorrijder waarom hij of zij zo graag motor rijdt - ondanks de zeer hoge kans op een ongeval - en het is moeilijk onder woorden te brengen. Maar wellicht is het krantartikel illustratief dat verscheen onder de kop: "Tweewielig levensgevoel van de manager" (NRC-Handelsblad, 2 mei 1991). Een passage hieruit: "De hoog opgeleide Nederlander die vroeger in zijn vrije tijd ging zeilen, golfen of paardrijden, ontdekt nu een andere ontspanningsmogelijkheid. Als hij, thuisgekomen, zijn driedelig kostuum verwisselt voor een leren pak en op de motor klimt, is hij er uit. Ik bedoel: er echt helemaal uit.... Zelfs een kort ritje geeft je dat onbetaalbare gevoel dat je leeft. Dichterbij de natuur, genietend van elke bocht. De motorfiets geeft kracht aan vrije tijd. En als het lekker weer is, wordt zelfs een woon-werk ritje een avontuurlijke tocht."

Zuckermann (1983) heeft onderzoek gedaan naar 'sensation seeking', dat hij omschrijft als: "the need for varied, novel and complex sensations and experiences and the willingness to take physical and social risks for the sake of such experience." Mensen verschillen onderling sterk in sensatie-behoefte, aldus Zuckermann. Hoe ouder volwassenen, des te lager wordt de behoefte gemiddeld. Maar er zijn meer verschillen. Vier factoren kunnen de behoefte in grote mate verklaren:

- de behoefte aan avontuur en uitdaging, waarbij enige angst bijdraagt aan de bedoelde opwindning, maar men zich ook vaak goed op risico's voorbereidt teneinde ze beheersbaar te houden;
- de behoefte aan nonconformisme en nieuwe ervaringen, bijvoorbeeld door te reizen, door middel van expressie, gebruik van hasj;
- de behoefte aan sociale stimulatie, bijv. door spel, drinken, seksuele variatie;
- de behoefte om verveling en eentonigheid tegen te gaan.

Het zal duidelijk zijn dat het verkeer een mogelijke uitlaatklep is voor deze behoeften.

In een nieuw verkeerssysteem zal de weggebruiker vooreerst trachten genoeg van zijn gading terug te vinden. Worden de behoeften niet bevredigd, dan kan men kiezen voor een andere uitlaatklep of trachten onder het nieuwe systeem uit te komen. Voorspellingen wagen is in deze moeilijk. Een andere uitweg is om het systeem zo vorm te geven dat men er voldoende plezier en opwinding in kan blijven vinden, met uitschakeling of vermindering van te hoge risico's. Maar voorzover risico's zelf aan de opwinding een speciaal cachet geven, biedt die derde weg geen oplossing. Wellicht geven nieuwe technologische ontwikkelingen aanleiding tot nieuwe of andere capriolen.

Ook het fietsen geeft mogelijkheden voor lustbeleving. In het kader van het stimuleringsbeleid wordt hier ook op gespeculeerd. De uitrusting van de fiets en de snelheden die bepaalde groepen willen maken, geeft anderzijds ook nieuwe veiligheidsproblemen.

Competentie en competitie

In reclame voor motorvoertuigen wordt sterk gezinspeeld op de prestaties. Wanneer men op dergelijke stimuli afgaat, is er uiteraard een uitdaging om de investering op enigerlei wijze te verzilveren. Waarschijnlijk laat een auto al in belangrijke mate zien wat voor een persoon de bezitter is. Het BMW-concern liet onderzoek verrichten naar haar marktpositionering. De doorsnee BMW-rijder heeft een relatief hoge opleiding, een relatief hoge functie en is vaker eigen ondernemer dan de gemiddelde automobilist. Deze automobilisten vragen met name om betrouwbaarheid, veiligheid, kwaliteit en geavanceerde technologie. Om de aantrekkingskracht van het merk te vergroten dient verder aan emotionele aspecten aandacht te worden geschonken, zoals elegantie, ontwerp, exclusiviteit en individualiteit (Kern et al., 1989).

De rijopleiding en het rijexamen hebben ongewild waarschijnlijk de prestatiedwang bevorderd. Het vlot kunnen rijden is een belangrijk criterium voor de rijvaardigheid. Jonge mannen hebben gemiddeld het kleinste aantal rijlessen nodig om te slagen (Hagen & Veling, 1987), ze hebben gemiddeld echter ook de meeste ongevallen per afgelegde kilometer (Van Kampen, 1988). Een opleiding gericht op defensief rijgedrag is geboden (Twisk, 1990).

Schulze (1990) vond dat een auto en rijvaardigheid aan jonge automobilisten status verlenen in hun sociale omgeving. Hij onderscheidde zeven groepen onder de jonge automobilisten, die verschillen in verkeersgedrag en in leefstijl, dat wil zeggen leefgewoonten en opvattingen. Met name in groepen met een grote kans op een ongeval, in de hand gewerkt door hard rijden, samen een auto gebruiken en overmatig drankgebruik, vond hij dat autorijden gezien werd als tijdverdrijf. Autorijden kan een onderdeel zijn van een leefstijl die een waardering aan het leven geeft, die elders niet voldoende wordt verkregen. Oplossingen hiervoor moeten in dezelfde sfeer worden gezocht als ten aanzien van rijplezier en sensatie.

Egoïsme versus altruïsme

Het verkeersproces is in hoofdzaak een sociaal proces. Weggebruikers hebben met elkaar te maken, ze moeten met elkaar verkeerssituaties oplossen. In het nieuwe Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1991) is vastgelegd dat weggebruikers niet voor elke situatie kunnen vertrouwen op de verkeersregels. Ze moeten eigen verantwoordelijkheid tonen voor de veiligheid van henzelf en anderen. De Hoge Raad (1992) heeft

hier nog een bijzondere uitspraak aan toegevoegd, waarin is vastgelegd dat automobilisten bij een botsing met fietsers of voetgangers in hoge mate verantwoordelijk worden gesteld voor het ongeval, ongeacht de fouten die de andere partij maakt: "Zodra een voetganger zichtbaar is (...) mag van een automobilist gevergd worden dat hij - voor zover de verkeersomstandigheden dat toelaten - zijn rijgedrag aanpast in verband met de mogelijkheid van - onverhoeds op het laatste moment - overstekende voetgangers (...). Gezien de extra risico's verbonden aan het gemotoriseerde verkeer en de - in het algemeen met toenemende onzekerheid en besluiteloosheid samenhangende - bijzondere kwetsbaarheid van bejaarde verkeersdeelnemers, hebben zij van het gemotoriseerde verkeer aanzienlijk meer gevaar te duchten dan andere volwassen verkeersdeelnemers."

De mate waarin mensen geneigd zijn tot altruïsme of egoïsme is deels persoonlijk, deels door de situatie bepaald (Liebrand & Van Lange, 1988). In bepaalde opzichten zijn verkeerssituaties op te vatten als sociale dilemma's. Korte-termijnvoordelen van op eigen belangen gericht gedrag kunnen een belangrijke rol spelen, maar het gezamenlijk saldo op de wat langere termijn is bijvoorbeeld per jaar 1300 doden en vele tienduizenden gewonden. Zolang de ander opzij gaat en voorrang geeft, gaat het nog wel goed, maar wanneer de liefde van geen enkele kant komt, dreigt meteen gevaar. Volgens Liebrand en Van Lange roept egoïstisch gedrag op en is er anderzijds een neiging om altruïstisch gedrag met altruïstisch gedrag te beantwoorden. Een bijkomend probleem hierbij is het gebrek aan perspectief van de verkeerssituatie. Het ontbreekt aan sociaal inzicht, doordat daar niet op wordt getraind. Bovendien hebben mensen de neiging om eigen fouten aan externe factoren toe te schrijven, terwijl zij andermans gedrag wel vooral toeschrijven aan interne dispositionele factoren (Baxter et al., 1990). Uit een enquête (Wittink, 1992b) blijkt dat meer dan 80% van de bestuurders vindt dat te korte afstand tot de voorligger vaak of heel vaak oorzaak van een ongeval is. Men ervaart een korte volgafstand zo vaak als een probleem, dat het bijna niet anders kan dan dat men elkaar ervan beschuldigt. Men ziet het dus wel van de ander, niet van zichzelf.

De voordelen van sociaal gedrag zouden veel beter geprofileerd moeten worden, ook al is het in gemiddeld de helft van de gevallen een uitgesteld voordeel. Verder zal veel meer inhoud moeten worden gegeven aan de eigen verantwoordelijkheid en het geven van voorrang aan het verstand. Uitleg van de regels is onvoldoende, men moet leren ermee om te gaan. Voor spotjes op de televisie zal meer tijd moeten worden uitgetrokken dan in de huidige CBR-spotjes tussen de reclame. Voor de uitleg van eigen verantwoordelijkheid kunnen gedragsaanbevelingen dienen, zoals die voor automobilisten reeds zijn opgesteld (Noordzij, 1992). In deze aanbevelingen zijn formele en informele gedragsregels met elkaar geïntegreerd.

De hierboven beschreven motieven kunnen strijdig zijn met veiligheid. Deze motieven zullen in een nieuw verkeerssysteem minder schade aan kunnen richten, omdat dat systeem meer ingebouwde veiligheid heeft. Wellicht gaat de lol er enigszins van af om sensatiebehoefte, competitiedrang en dergelijke in het wegverkeer bot te vieren. Maar er kan ook een bron van verzet uit voortvloeien. Wellicht kan het nieuwe verkeerssysteem zo worden vormgegeven dat de motieven er wel een uitlaatklep in vinden, maar minder schade aanrichten. Dat betekent dus een vormgeving die het rijden in het verkeer wel leuk houdt, maar er een ongevaarlijk spel van maakt. Voor een toename van de reistijd moeten oplossingen worden gevonden, inzake comfort moeten weggebruikers zoveel mogelijk tegemoet worden gekomen.

Wanneer de weggebruiker alleen benaderd wordt om zijn gedrag aan te passen, worden er in feite 'offers' gevraagd. De één is daartoe wellicht bereid, de ander minder of niet. Verandering van gewoonten en voorkeuren roept in beginsel weerstand op. Om opvattingen consistent te houden met gedrag (een mechanisme dat vooral in sociaal-psychologisch onderzoek is geanalyseerd (zie bijv. Koomen, 1988), verhardten standpunten zelfs. Personen die hun verkeersgedrag niet wensen te veranderen en bijvoorbeeld het openbaar vervoer uit alle macht mijden, zijn eerder geneigd om de gevolgen van het verkeer voor het milieu te bagatelliseren. Personen die niet willen dat van buitenaf wordt ingegrepen in hun rijnsnelheid, zullen als eersten beweren dat snelheidsbegrenzers in bepaalde gevallen juist gevaarlijk zijn. Personen die de autogordels niet altijd willen dragen, zullen als eerste een voorbeeld geven van een ongeval waarbij iemand het er levend vanaf bracht omdat hij de gordel niet om had.

Communicatie met de weggebruiker is het beste mogelijk wanneer er niet alleen iets gevraagd maar ook iets aangeboden wordt. Wanneer er aantrekkelijke gedragsalternatieven zijn, is er gemakkelijker bereidheid te vinden om ongewenst gedrag te heroverwegen. Profileren van alternatieven is een noodzakelijke pendant voor uitleg over de noodzaak tot gedragsaanpassing.

8.4. Normering

De sociale-marketingbenadering en de oriëntatie op gedragsmotieven moeten ertoe leiden dat de afhankelijkheid van normen minder wordt. Maar normering is er niet volledig mee uit te sluiten. De concurrentie voor veiligheid kan te groot zijn, de individuele belangen kunnen te ver afstaan van maatschappelijke doelen, het perspectief van het individuele gedrag is moeilijk te vergelijken met de maatschappelijke gevolgen van alle individuele gedragingen te zamen, er is sprake van grote machtsverschillen tussen verkeersdeelnemers. Er zijn redenen genoeg om niet voldoende medewerking aan sociale doelen te verkrijgen. Er is een evenwicht nodig tussen regulering en eigen verantwoordelijkheid.

In de verkeersveiligheid is de regulering voornamelijk een overheidsregulering geweest en niet zonder succes. Het gebruik van beveiligingsmiddelen bijvoorbeeld steeg pas spectaculair door de wettelijke verplichting (Mäkinen et al., 1991). Grote effecten waren er ook te meten bij de invoering van een wettelijke limiet voor het alcoholgebruik en van snelheidslimieten. Die effecten waren echter van korte duur (Noordzij, 1987; Roszbach & Blokpoel, 1989). Verbeterde methoden van politietoezicht hebben wel een langdurige grote invloed gehad op het alcoholgebruik in het verkeer (Mathijssen, 1992).

Huls et al. (1991) wijzen intussen op de beperkingen van overheidsregulering. De mogelijkheden van effectieve overheidsinterventies zijn beperkt. Rigide wetgeving staat een flexibel en slagvaardig bestuur in de weg. Wetgeving waarborgt bovendien niet dat gedrag op de voorgeschreven wijze wordt uitgeoefend. Maatschappelijke ontwikkelingen als de afbraak van verticale gezagsstructuren, de toegenomen mondigheid van de burger, deskundigheid die in toenemende mate buiten de overheid wordt gegenereerd en de toegenomen complexiteit van beslissingen hebben de verhouding overheid-burger meer tot een wederzijds afhankelijke gemaakt. Oplossingen worden gezocht in de stuurvermogens die in de samenleving aanwezig zijn. De reden om voor deze weg te kiezen is gelegen in het feit dat de burger deel uitmaakt van allerlei groepen en als zodanig benaderd moet worden. De waarneming en informatie-selectie van de burger wordt in sterke mate gefilterd door de sociale omgeving, het handelen vindt plaats in een sociale context.

Een essentiële voorwaarde is dat de overheid in onderhandeling treedt met de burger. De term 'horizontaal bestuur' wordt hierbij gebruikt, om aan te geven dat hier niet sprake is van een ongelijke verhouding waarin de ene partij zich heeft te voegen naar de andere, maar dat er een basis van gelijkheid is. Niet alleen de uitvoering van regelingen en beslissingen moet in overleg met maatschappelijke sectoren plaatsvinden, ook de regelingen zelf moeten in toenemende mate in overleg met de particuliere sector worden opgesteld.

Er zijn tal van interessante voorbeelden voor regulering via de maatschappij. De politie van Amsterdam heeft de strijd met het riskante gedrag van pizzabezorgers op bromfietsen aangebonden door de bazen aan te spreken op hun verantwoordelijkheid en eventuele gevolgen voor hun nering. Verzekeringsmaatschappijen passen kortingen op uitkeringen toe wanneer autobestuurders teveel alcohol hebben gedronken of geen autogordel hebben gebruikt. De STIVA, organisatie van producenten van alcoholhoudende dranken, werkt mee aan campagnes tegen rijden onder invloed. Het is uiteraard in haar belang dat het imago van drankgebruik niet te negatief wordt. De organisatie bemiddelt onder andere in contacten met caféhouders. Inschakeling van maatschappelijke instituten maakt de normering veelzijdiger, doelgerichter en daarmee sterker en dus duurzamer.

8.5. Een model van gedragsdeterminanten

Aan de hand van een model van gedragsdeterminanten kan worden beschreven, hoe gedrag tot stand komt op basis van datgene wat mensen kunnen en willen. Een bekend model in de gedragswetenschappen is het model van Fishbein & Ajzen (1980), waarin attitudes en sociale normen als determinanten gelden voor gedragsintenties. Ajzen (1988) heeft dit model uitgebreid met een concept van Bandura (1977) over de inschatting van de mogelijkheden om een bepaald gedragsdoel te bereiken. Deze inschatting kan zowel van invloed zijn op de gedragsintentie als direct van invloed zijn op gedrag. Kok & Sandfort (1991) hebben nog een andere toevoeging gemaakt; zij hebben vaardigheden en barrières als intermediaire variabelen tussen gedragsintentie en gedrag geplaatst. Attitudes en normen geven op zichzelf nog maar in beperkte zin aanknopingspunten voor een verklaring van gedrag en voor een strategiebepaling om gedrag te veranderen. Verdieping in de achtergronden is nodig.

Aan gedrag liggen in de eerste plaats *behoeften* ten grondslag, bijvoorbeeld om naar een bepaalde bestemming te gaan en zich over de openbare weg te begeven. Een verplaatsing brengt altijd bepaalde voor- en nadelen met zich mee. Wat als een voor- of een nadeel wordt gezien en hoe sterk iets als voor- of nadeel wordt gezien, hangt af van andere behoeften, zoals de behoefte aan stimulatie, sensatie, impulsiviteit, of daarentegen rust en ontspanning, aan het uitoefenen van macht of controle etc. Deze behoeften hangen deels samen met biologische *persoonskenmerken*, zoals het geval is met impulsiviteit en opwinding. Op grond van behoeften en mogelijkheden om daaraan invulling te geven, kent men een *waardering* toe aan verplaatsingskenmerken als benodigde tijd, ongemak, plezier, risico. Een waardering is zowel rationeel als gevoelsmatig.

Op grond van de behoefte aan verkeersgedrag, de waardering van de verplaatsingskenmerken en de schatting van de kans dat een kenmerk zich voordoet, komen voor- en nadelen naar voren op grond waarvan men zich een oordeel vormt over de verplaatsingsaspecten. Kok en Sandfort duiden deze afweging aan als de *attitude*.

Naast de persoonlijke waardering van de verschillende verplaatsingsaspecten zijn ook *sociale normen* van invloed. Mensen spiegelen zich aan het gedrag van anderen, hebben daarvoor bepaalde referentiekaders en kunnen zich laten overhalen door anderen.

Om zich een oordeel over de voor- en nadelen en de sociale normen van het verplaatsingsgedrag te kunnen vormen, hebben zij kennis en inzicht nodig. Er is op dat moment dus een behoefte aan informatie. Mensen gaan alleen actief op informatie in, wanneer ze er iets mee kunnen bereiken. Wanneer dat perspectief niet aanwezig is, is men geneigd informatie te negeren. Door op kennisbehoefte in te spelen, kan informatie gebruikt worden om invloed uit te oefenen. Informatie kan dus een belangrijke sturende werking hebben, doordat ze een bepaald perspectief biedt om behoeften te vervullen en oordelen te funderen en te vormen.

Om tot gedrag te komen, zijn ook *vaardigheden* nodig. Ten eerste zijn dat intellectuele vaardigheden om een beslissing te kunnen nemen. Men moet een probleem kunnen analyseren, wegen weten te vinden om een doel te bereiken en uit de voorhanden zijnde alternatieven een keus kunnen maken. Soms staat men voor ingewikkelde problemen, waaruit het nog erg moeilijk is één of meer oplossingsmogelijkheden af te leiden. Voor de uitvoering van beslissingen is men vaak afhankelijk van wat anderen doen. Dan zijn sociale vaardigheden nodig om samen beslissingen te kunnen nemen of in elk geval adequaat op elkaar te reageren.

Verder zijn uitvoeringsvaardigheden van belang. In het verkeer geldt dat bijvoorbeeld voor waarneming en voertuigbeheersing. In verkeerseducatie heeft de nadruk tot nu toe veel meer gelegen op perceptuele en motorische vaardigheden dan op intellectuele en sociale vaardigheden.

Tegenover vaardigheden die gedrag mogelijk maken, kunnen *barrières* staan die gedrag blokkeren. Het ontbreken van een vaardigheid zou op zich al een barrière genoemd kunnen worden, hetzelfde geldt voor sociale normen, maar er is meer. De kosten die verbonden zijn aan gewenst gedrag kunnen te hoog zijn, of er kunnen onvoldoende mogelijkheden zijn om een gedragsintentie uit te voeren (is er openbaar vervoer, hoeveel extra tijd neemt dat, ben je verzekerd van een zitplaats etc.). Welke barrières relevant zijn voor verkeersgedrag en welke inschattingen weggebruikers maken inzake de effectiviteit van hun handelen, is nauwelijks onderzocht. Gewoonten zijn belangrijke barrières voor gedragsverandering. Veel verkeersgedrag bestaat uit automatismen; voor beslissingen in verkeerssituaties worden meestal geen uitgebreide analyses gemaakt maar 'procedures' of 'productieregels' toegepast (zie bijv. Michon, 1989). Daarnaast bieden gewoonten een bepaalde mate van orde en houvast, waarmee mensen de wereld om hen heen in grote lijnen voorspelbaar kunnen houden. Bij de vorming ervan ontwikkelt zich vaak tegelijk een vooringenomenheid of een vooroordeel ten aanzien van andere gedragsmogelijkheden, waardoor weerstand tegen verandering ontstaat die soms buitengewoon hardnekkig is (Rooijers & Steg, 1991).

Tegenover barrières kunnen gedragsmogelijkheden worden gesteld, die in verschillende vormen kunnen worden aangeboden: variërend van aanbevelingen tot *faciliteiten*.

Met vaardigheden en barrières hangt een *inschatting van de eigen effectiviteit* samen. Dat begrip heeft betrekking op de inschatting dat men een gesteld doel kan bereiken. Deze inschatting kan zowel de gedragsintentie als direct het gedrag beïnvloeden (Ajzen, 1988).

Mensen benutten ervaringen om oordelen en sociale normen bij te stellen, kennis en inzicht te verdiepen, vaardigheden te ontwikkelen. Er vindt dus naar

aanleiding van gedrag terugkoppeling plaats naar attitudes, sociale normen en de eigen effectiviteit. Van buitenaf informatie geven over het gedrag en de uitkomsten daarvan, kan dit proces voeden. Men kan zelf altijd slechts een beperkte terugkoppeling van zijn gedrag krijgen.

Op grond hiervan is het model van gedragsdeterminanten in bijgaande afbeelding opgesteld. Dit model wordt toegelicht aan de hand van een belangrijk verkeersveiligheidsprobleem, het rijden onder invloed. Rijden onder invloed is een problematiek die zijn oorsprong buiten het verkeer heeft en moeilijk beïnvloedbaar is door infrastructuur en elektronica.

Rijden onder invloed

Het gebruik van alcoholhoudende drank voldoet in onze maatschappij aan een grote behoefte. Er is erg intensief campagne gevoerd om het gebruik te matigen, maar in totale omvang neemt het gebruik niet af. De dreiging dat onder invloed wordt gereden blijft dus groot. Er zijn grote individuele verschillen in drankgebruik. Niet duidelijk is of die verschillen zijn terug te voeren op persoonskenmerken, maar er zijn aanwijzingen dat het verband houdt met de mate waarin en de manier waarop men sociaal actief is. De behoefte aan alcohol kan anderzijds verband houden met individuele problemen, frustraties, vereenzaming, stress. Inzake de waardering van het gebruik van alcohol bestaan grote individuele verschillen, die in positieve zin verband houden met het gebruik en de voordelen die men ervaart en in negatieve zin met ervaringen over negatieve uitvloeiselen. Alcohol past duidelijk bij bepaalde leefstijlen, bij café- en discobezoek, bij bepaalde sporten bij bepaalde supportersgroepen, bij feesten, sport- en muziekevenementen, bij recepties en diners. Lavosticka et al. (1987) hebben het gedrag van jonge mannen inzake drinken en rijden vergeleken met attitudes, interesses en activiteiten. Zij kwamen zo tot vier leefstijlsegmenten, die ieder ongeveer een kwart van de populatie vertegenwoordigden. Het hoogste drankgebruik werd genoteerd in een groep die "good timers" werd genoemd. Het betreft jongeren die vaak en veel alcohol in een sociale omgeving drinken, relatief sterk geneigd zijn risico's te nemen en hard te rijden en voorts vrij agressief zijn. Voorlichting met als doel meer veiligheid te propageren, is aan hen niet besteed. Ze associëren drank met plezier en beter met meisjes kunnen omgaan, ze onderschatten de invloed op het functioneren en de kans op een ongeval of verlies van rijbewijs. Aanbevolen werd om hen voor te houden dat uitgaan en feestjes leuker kunnen zijn wanneer niet overmatig wordt gedronken en dat men dan meer controle over zichzelf heeft. De reden dat in het verleden geen verband kon worden gevonden tussen persoonskenmerken en rijden onder invloed werd door Lavosticka c.s. verklaard doordat het onderzoek zich concentreerde op klinische persoonskenmerken en niet op meer algemeen voorkomend gedrag.

Attitudes zullen afhankelijk zijn van de mate waarin men zelf alcohol gebruikt, van de behoefte eraan en van het belang ervan voor de eigen identiteit. De attitudes over het politietoezicht konden een tijd geleden gebaseerd worden op de mogelijkheden om politiecampagnes te omzeilen, omdat ze geconcentreerd waren op een bepaalde plek. Het was voor velen een uitdaging veel te drinken, vervolgens nog te kunnen autorijden en ook nog politiecontroles te kunnen ontwijken. Een driedubbele prestatie.

Sociale invloeden zijn groot, zowel in de zin van voorbeelden van ouders en vrienden, van sociale impressies via televisie, reclame, films en dergelijke, als in afkeurende zin uit de sociale omgeving en via voorlichting. Het gebruik van alcohol zal mede afhankelijk zijn van de eigen controle. Die wordt bepaald door de mate waarin mensen onafhankelijk kunnen beslissen en in sommige

gevallen door verslaafdheid. Attituden en normen tegen (overmatig) alcoholgebruik leiden daarom nog niet automatisch tot het afzien van (overmatig) gebruik. Sociale vaardigheden kunnen de afhankelijkheid verminderen. Alcohol wordt gezien als een probaat middel om verlegenheid te overwinnen.

Het beleid om rijden onder invloed tegen te gaan, kan ten eerste ingaan op de concrete aanleiding voor drankgebruik. In de voorlichting die in het algemeen op drankgebruik is gericht, wordt getracht het overmatig drinken tegen te gaan, door er op te wijzen dat dit de voordelen, het plezier, het genot, juist teniet doet. Er wordt dus ruimte gelaten aan het vervullen van behoeften, maar dronkenschap wordt negatief geladen.

De behoefte aan alcohol voor jongens om verlegenheid te overwinnen en een meisje te vragen mee te gaan, is in een voorlichtingsspot over rijden onder invloed beantwoord door jongens voor te houden dat meisjes juist niet met ze meegaan wanneer ze onder invloed zijn.

De negatieve lading van alcoholgebruik is benadrukt door de mogelijke ongewenste gevolgen te laten zien. De invalshoek van leefstijl wordt in de reclame nu ook bewandeld met alcoholvrij bier. Verder wordt men voorgehouden dat er in een groep afspraken gemaakt kunnen worden over wie er rijdt en geen alcohol gebruikt. Degene die dan frisdranken gebruikt, heeft hiermee een positieve status gekregen.

Was het in het verleden nog zo, dat veel alcoholgebruik status gaf, nu is men eerder zielig wanneer men veel alcohol drinkt. De sociale normen inzake rijden onder invloed zijn in belangrijke mate veranderd door verbeterde methoden van politietoezicht (zie voor een overzicht en evaluatie, Mathijssen, 1992). Het politietoezicht laat weinig ruimte meer over voor spelletjes, om de tuin leiden is er minder bij. De attituden over het politietoezicht zijn daardoor ook veranderd. Voor recidivisten en grote overschrijdingen van de wettelijke normen zijn de sancties verzwaard en zijn er speciale cursussen opgezet om ook een helpende hand te bieden.

De beschikbaarheid van drankalternatieven is een belangrijke facilititeit om de intentie om geen alcohol te drinken te verzilveren. Met name alcoholvrije bieren, die in 1991 een marktaandeel hadden van 7,5% (Mathijssen, 1992) zijn hiervoor belangrijk gebleken. Om de combinatie drinken en rijden tegen te gaan, zijn verder discobussen en andere vervoersalternatieven belangrijke faciliteiten. Dat de positieve trend inzake rijden onder invloed het eerst werd ingezet door jongeren, indiceert dat mensen van oudere leeftijd moeite hadden om hun gedrag en leefstijl te veranderen. Gewoontevorming is een belangrijke barrière voor gedragsverandering. Een belangrijk probleem blijft nog hoe de sociale omgeving verder kan worden ingezet om het rijden onder invloed tegen te gaan. Het omzetten van sociale normen tegen alcoholgebruik in effectieve invloed is niet gemakkelijk. Campagnes voor een 'verantwoord gastheerschap' zijn bedoeld om hieraan ondersteuning te geven. Dit vereist speciale sociale vaardigheden.

Het kennisniveau over de invloed van alcohol op het rijden is hoog. De meeste volwassenen weten wel waar de wettelijke grenzen inzake het rijden onder invloed liggen. De kennis moet wel op peil worden gehouden. Over de sancties, inclusief kortingen op schade-uitkeringen door verzekeringsmaatschappijen, is de kennis minder verbreid. Jongeren, de beginnende drinkers, moeten nog worden voorgelicht over de gevolgen van alcoholgebruik en hoe er verstandig mee om te gaan.

Technisch is het mogelijk om het starten van de auto te verhinderen wanneer er teveel alcohol in de auto wordt uitgedemd. Een dergelijke preventieve voorziening zal door de meeste personen voor wie dit nodig is, niet op vrijwillige

basis worden aangeschaft. Wettelijke verplichting zal meteen de vraag oproepen hoe het systeem onklaar kan worden gemaakt en roept in elk geval handhavingsproblemen op. Maar een dergelijk systeem zou ten eerste overwogen kunnen worden voor personen in overtreding. Aanschaf zou onderdeel kunnen uitmaken van de strafmaat, als alternatief voor een ontzegging van de rijbevoegdheid.

Kort samengevat is het alcoholgebruik van de Nederlandse bevolking op zich weinig verminderd, maar het overmatig gebruik in het verkeer is wel afgenomen, althans bij automobilisten. Onder fietsers valt juist een toename van het alcoholgebruik te constateren (Söder & De Bruin, 1989).

De sterke vermindering van het alcoholgebruik door automobilisten is een grote prestatie. Normering door politietoezicht, ondersteund met voorlichting, heeft hierin een belangrijke rol gespeeld, te zamen met het bieden van alternatieven. Het afzien van alcoholgebruik als men daarna nog een auto moet besturen, heeft door dit alles thans ook aanzien gekregen; overmatig drinken wordt minder gewaardeerd en eerder gezien als afhankelijkheid van alcohol, en alcoholvrij bier heeft ook een plaats in bepaalde leefstijlen gekregen. Op het gedrag is door voorlichting niet alleen in algemene zin ingegaan, maar ook gespecificeerd naar achterliggende motieven. Met de sociale normen over rijden onder invloed zit het thans relatief erg goed. Uit diverse onderzoeken blijkt dat dit probleem als het belangrijkste wordt gezien voor de verkeersveiligheid (zie bijv. Hagenzieker & Wittink, 1991; Wittink, 1992a). De diverse maatregelen kunnen dan ook op een sterk maatschappelijk draagvlak rekenen, politietoezicht inclusief. Dat neemt niet weg dat zolang de alcoholconsumptie van de bevolking niet drastisch afneemt, deze een grote potentiële bedreiging voor de verkeersveiligheid blijft vormen.

8.6. Consequenties voor een duurzaam veilig verkeerssysteem

In de voorgaande paragrafen is de beschikbare kennis gepresenteerd over de wijze waarop verkeersgedrag tot stand komt en te beïnvloeden is. In deze paragraaf wordt die kennis vertaald in een aantal praktische consequenties voor de belangrijkste componenten van een duurzaam veilig verkeerssysteem: de infrastructuur, elektronische informatie- en beheersingssystemen (zowel weg- als voertuiggebonden) en de weggebruiker.

De infrastructuur

De mens, en dus ook de verkeersdeelnemer, is een adaptief systeem. Verkeersdeelnemers zullen in principe elke verandering in het verkeerssysteem laten volgen door een verandering in hun gedrag (OECD, 1990). Een groot aantal theorieën heeft dit fenomeen trachten te beschrijven en verklaren in termen van risico (zie voor een overzicht Van der Molen & Bötticher, 1989).

Een veelgehoorde theorie is, dat mensen een bepaalde behoefte hebben aan prikkels en daardoor een constant risiconiveau handhaven. Deze theorie is echter in strijd met de gestage risico-afname in de laatste 40 jaar (Evans, 1986).

Andere theorieën gaan ervan uit, dat gevaarvermijdend gedrag wordt uitgesteld om het directe nut van verplaatsingsgedrag te maximaliseren. Pas wanneer het gevaar te groot wordt en te dichtbij komt, tracht men het risico te reduceren. Deze theorieën veronderstellen, dat het risiconiveau min of meer objectief kan worden waargenomen.

De meest recente theorie is die van risico-adaptatie (Koornstra, 1990); ze vormt een integratie van de voorgaande theorieën. Deze theorie gaat ervan uit, dat risico net als andere prikkels (bijvoorbeeld warmte) relatief wordt waar-

genomen, namelijk als afwijking van het niveau dat gemiddeld wordt ervaren. Alleen relatief grote afwijkingen (naar boven of beneden) worden gecompenseerd door veiliger resp. onveiliger gedrag. Maar ook de boven- en ondergrens zijn niet absoluut. Als het gemiddelde, onbewust ervaren risico door een veiliger infrastructuur daalt, verschuift de compensatiegrens naar een lager absoluut risiconiveau. Omgekeerd kunnen voorzieningen die wel de mogelijkheden vergroten om gevaar te vermijden, maar niet de mogelijkheden om gevaar waar te nemen, leiden tot risicoverhogend gedrag. Vele actieve veiligheidsvoorzieningen aan voertuigen (zoals ABS) en sommige wegverbeteringen vallen in deze categorie. Een duurzaam veilig wegverkeerssysteem zal aan de verkeersdeelnemers dus voldoende gevaarprikkels moeten aanbieden om een verhoogd risicogedrag te voorkomen.

De invoering van een duurzaam veilige infrastructuur zal grote veranderingen in het systeem met zich brengen en dus zeker ook veranderingen in het verkeersgedrag veroorzaken. Welke die veranderingen zijn, is niet geheel voorspelbaar. De optredende veranderingen zullen zorgvuldig moeten worden geïnventariseerd om eventuele ongewenste veranderingen vroegtijdig kunnen identificeren.

Een belangrijk element van een duurzaam veilige infrastructuur is het strikte onderscheid in een beperkt aantal wegcategorieën met verschillende functies. Elke wegcategorie stelt duidelijk onderscheiden eisen aan het verkeersgedrag. Daarom moet de weggebruiker a priori op de hoogte worden gesteld van zowel de doelstellingen en achtergronden van de categorisering als de gedragsregels voor elke categorie. Dit geldt niet alleen op het niveau van het verkeersgedrag zelf, maar ook op het niveau van het bedoeld gebruik in termen van verplaatsingsgedrag en routekeuze. Het feit dat er gedurende geruime tijd sprake zal zijn van combinaties van oude en nieuwe situaties, compliceert dit aanzienlijk. Herkenbaarheid en informatieverschaffing zijn hierbij essentieel.

De routekeuze van een weggebruiker is in eerste instantie uiteraard gebaseerd op reistijd, maar ook op andere criteria zoals de betrouwbaarheid van de route en het aantal discontinuïteiten (Van Winsum et al., 1990). Om oneigenlijk gebruik te voorkomen dient de infrastructuur zodanig ontworpen te worden dat, gegeven de gehanteerde routekeuzecriteria, de wegcategorieën gebruikt worden waarvoor zij zijn ontworpen. Dit betekent bijvoorbeeld dat wegen met een erf- of verblijfsfunctie meer discontinuïteiten dienen te bevatten dan ontsluitingswegen. Juist op dit punt schort het nogal eens aan de huidige infrastructuur, omdat verkeerslichten - die een sterke mate van discontinuïteit veroorzaken - vooral op het niveau van ontsluitingswegen geplaatst zijn. Verder zal de reistijd op stroomwegen beter voorspelbaar moeten zijn dan op ontsluitingswegen. De stroomwegen zullen voldoende capaciteit moeten hebben om het ontstaan van congestie te kunnen vermijden. Anders komt de voorspelbaarheid van de reistijd in gevaar en wordt wellicht oneigenlijk gebruik van lagere-orde wegen uitgelokt. De weggebruiker maakt gebruik van saillante kenmerken in de omgeving om zijn weg te vinden en is geneigd zich in een onbekende omgeving vooral aan het hoofdwegennet te houden. Ook hier zal bij het ontwerp van de infrastructuur rekening mee moeten worden gehouden om te voorkomen dat routekeuze problemen op een niveau van lagere orde worden opgelost. Daarbij moet worden aangesloten op de categorisering die weggebruikers hanteren (Alm, 1990).

Op de ontsluitingswegen is vooraansnog de grootste taakbelasting voor de verkeersdeelnemer te verwachten, gezien de diversiteit van verkeersdeelnemers, doelgedragingen en situaties. De groeiende groep oudere verkeersdeelnemers moet daarbij speciale aandacht krijgen. Complexe situaties en onverwachte gebeurtenissen kunnen voor hen grote problemen opleveren. Ouderen zijn dan ook vaker dan jongvolwassenen schuldig aan ongevallen doordat zij geen voorrang verlenen. Andere verkeersdeelnemers vinden het onverwachte en moeilijk interpreteerbare gedrag van ouderen een probleem (Warnes et al., 1991). Er zal bij de inrichting van de fysieke infrastructuur rekening gehouden moeten worden met de specifieke problemen van de oudere verkeersdeelnemers. Daarbij kunnen de verschillende belangen tegengesteld zijn. Zo wordt bijvoorbeeld voorgesteld kruisingen waar mogelijk te vervangen door rotondes, terwijl ouderen juist met verkeerslichten geregelde kruispunten appreciëren omdat deze voor hen de situatie voorspelbaarder en de taak bij het oversteken van het kruispunt minder complex maken. Alvorens dergelijke oplossingen worden toegepast, moet worden nagegaan of de taakbelasting ook voor sommige groepen verkeersdeelnemers niet boven een aanvaardbaar niveau uitkomt. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van bestaande taakverrichtingsmodellen, die onderscheid maken tussen:

- perceptuele belasting, waaronder het beroep op aandachtsverdeling;
- mentale belasting, waarbij het vooral gaat om de verwerking van de informatie en het nemen van een adequate beslissing;
- en motorische belasting, waarbij het vooral gaat om het uitvoeren van de noodzakelijke handelingen in het verkeer.

Daarbij zal er ook rekening mee moeten worden gehouden dat niet alleen de fysieke omgeving informatie aanbiedt, maar dat in toenemende mate ook de voertuigelektronica te pas en te onpas de bestuurder van informatie zal willen voorzien, bijvoorbeeld over de routekeuze.

Tot slot moet aandacht worden besteed aan de interacties tussen automobilisten en fietsers en voetgangers. Op de wegen met een erf- of verblijfsfunctie hoeft dat niet tot grote problemen te leiden, omdat het langzaam verkeer daar het primaat heeft en de snelheden er laag zijn. De problemen zullen zich met name voordoen op ontsluitingswegen. In rurale gebieden zullen snelheidsverschillen blijven bestaan, terwijl in urbane gebieden de veelvuldige kruising van fietsers en gemotoriseerd verkeer specifieke aandacht verdient. Een vooraansnog onopgelost probleem vormt gemotoriseerd verkeer dat van ontsluitingswegen afslaat naar wegen met een erf- of verblijfsfunctie, en daarbij fietsverkeer - vaak in twee richtingen - moet kruisen. Dergelijke situaties leveren ook nu moeilijkheden op. Er zijn belangrijke verschillen in de manier waarop fietsers en automobilisten ontmoetingen trachten af te handelen en in de regels die ze daarbij hanteren (Noordzij, 1988; Janssen et al., 1988; Top & Timmermans 198). Daarbij blijken fietsers vooral geneigd tot informeel, normafwijkend gedrag. Hiermee zal bij de inrichting van de infrastructuur gedegen rekening moeten worden gehouden, teneinde situaties te creëren die voor zowel automobilisten als fietsers eenduidig en gelijkgestemd interpreteerbaar zijn.

Informatie- en voertuigbeheersingssystemen

Een efficiënte ondersteuning van de routekeuze wordt geacht een belangrijke bijdrage te kunnen leveren aan het efficiënt gebruik van de infrastructuur. Weggebruikers maken in toenemende mate gebruik van navigatiesystemen die de routekeuze ondersteunen. Voor zover dit autonome systemen betreft, dient de categorisering die deze systemen hanteren afgestemd te zijn op de gebruiks-

functie die aan de wegcategorieën wordt toegekend. Dynamische systemen, die rekening houden met de momentane situatie, zoals congestie, kunnen in potentie een veel grotere mate van oneigenlijk gebruik van de infrastructuur induceren, met name omdat ze de betrouwbaarheid (een belangrijk routekeuze-criterium) van de geselecteerde route min of meer waarborgen.

In hoeverre navigatiesystemen een bijdrage kunnen leveren aan een efficiënt en veilig gebruik van de infrastructuur wanneer ze algemeen zijn ingevoerd, is nog speculatie. Zeker is wel dat het oneigenlijk gebruik van de infrastructuur kan toenemen, indien de algoritmen die aan de navigatiesystemen ten grondslag liggen onvoldoende rekening houden met de verschillende functies van de onderscheiden wegcategorieën. Een voorbeeld van een systeem dat dergelijk oneigenlijk gebruik kan induceren is de 'routemaster' die automobilisten informeert over momentane congestie op autosnelwegen en daarmee het gebruik van lagere-ordewegen oproept. Anderzijds kunnen navigatiesystemen die wel rekening houden met de verschillende wegfuncties, een bijdrage leveren aan het bedoelde gebruik van de infrastructuur. Voorwaarde is dan wel, dat de routekeuzen van het systeem daadwerkelijk betrouwbaar en efficiënt blijken te zijn. En dat kan alleen maar, als ook de infrastructuur zodanig wordt gestructureerd dat in alle gevallen het bedoelde gebruik van de wegcategorieën direct voordeel voor de individuele weggebruiker oplevert.

Ook om het gewenste snelheidsgedrag te realiseren kan gebruik worden gemaakt van elektronische hulpmiddelen. Ten eerste bestaat de mogelijkheid van directe begrenzing, waarbij elektronica in de auto ingrijpt wanneer een specifieke limiet wordt overschreden. Hiertegen is voorlopig echter nog forse weerstand te verwachten (Wittink, 1992b). Introductie kan eerst dan worden overwogen, wanneer hiervoor voldoende draagvlak is geschapen. Dat draagvlak zal eerder ontstaan voor straten met een erf- of verblijfsfunctie dan voor wegen van een hogere orde, omdat snelheidsbeheersing in het eerste geval beter aansluit bij de motieven van de verkeersdeelnemers.

Minder drastisch is een oplossing waarbij de weggebruiker weliswaar een vrije snelheidskeuze wordt gelaten, maar waarbij het voertuig een waarschuwing geeft wanneer de limiet wordt overschreden. Deze oplossing kan op een grotere mate van acceptatie rekenen en verhindert in ieder geval dat de automobilist zonder er erg in te hebben steeds sneller gaat rijden; ze neemt alle excuses weg. Een dergelijk systeem kan worden uitgebreid met automatische registratie van de overtreding in het voertuig door middel van zgn. smart cards, waarbij de overtreding geregistreerd wordt wanneer de automobilist ondanks de waarschuwing volhardt in zijn regelovertrekend gedrag. Dit laatste stuit echter op dezelfde weerstand als directe begrenzing (Rothengatter, 1992). Veel acceptabeler is het voor de automobilist wanneer registratie langs de weg plaatsvindt. Dit is op zich goed realiseerbaar met auto-baken-communicatie, omdat de hoeveelheid informatie beperkt is. Op korte termijn, dat wil zeggen totdat het volledige autopark met de benodigde elektronica is uitgerust, kan automatische registratie van snelheden door middel van elektronica langs de weg een alternatief bieden. Experimenten die hiermee in Noorwegen zijn uitgevoerd, laten zien dat één registratie-eenheid per 10 km weg meestal voldoende is om de snelheid zodanig beheersbaar te maken dat belangrijke ongevallenreducties worden bereikt. Weliswaar treedt er enig 'kangoeroe'-rijden op (hoge snelheid tussen de meetpunten, lage snelheid bij de meetpunten), maar dit blijkt grotendeels een tijdelijk effect te zijn (Muskaug, 1992). Dergelijke vormen van snelheidsbeheersing worden door de meerderheid der automobilisten acceptabel gevonden (Rothengatter, 1992). Hetzelfde systeem wordt ook gebruikt voor het controleren van volgfstanden. Ook hiervoor geldt dat dit een simpele

oplossing biedt totdat het volledige autopark is uitgerust met elektronica voor collision avoidance en/of intelligent cruise control. Een tussenvorm kan bestaan uit de toepassing van dynamische afstandradarsystemen. Ook hierbij kan in eerste instantie een waarschuwing worden gegeven en pas in tweede instantie worden overgegaan tot registratie.

Ook bij de invoering van snelheidsbeheersingssystemen moet men bedacht zijn op ongewenste neveneffecten. Worden dergelijke systemen bijvoorbeeld alleen op stroomwegen ingevoerd, dan kan dat tot gevolg hebben dat automobilisten geneigd zullen zijn meer gebruik te maken van ontsluitingswegen. Dat kan weer leiden tot ongevallenmigratie en wellicht ook tot een toename van ongevallen.

Een probleem dat in toenemende mate zal gaan optreden is het oneigenlijk gebruik van rijbanen die bestemd zijn voor specifiek gebruik. Vrachtverkeer, openbaar vervoer en wellicht ook carpoolers of voertuigen met een spitsvignet (en verder in de toekomst met een transponder) zullen aparte rijbanen toegewezen krijgen om de doorstroming en/of de veiligheid te bevorderen. Nu al treedt in sommige situaties het probleem op dat automobilisten oneigenlijk gebruik maken van dergelijke voorzieningen. Op zich is het zeer eenvoudig dergelijke overtredingen te constateren door middel van inductielussen, infrarood- of microgolfdetectoren. Ook is het goed mogelijk door middel van transponders na te gaan of het geobserveerde voertuig geautoriseerd is om van de rijbaan gebruik te maken. Dergelijke systemen worden al toegepast in automatische tolheffing. In de nabije toekomst kunnen deze detectiesystemen gekoppeld worden met variabele bebording om de overtreder te waarschuwen en met video-apparatuur om hem te registreren. Op de langere termijn kan gebruik gemaakt worden van elektronica in het voertuig om hetzelfde te bereiken. Het lijkt noodzakelijk in een vroeg stadium controlesystemen op te nemen in de te creëren infrastructuur om ontwikkelingen zoals zich die met snelheidslimieten hebben voorgedaan, te voorkomen.

Voor alle beheersingssystemen geldt dat naarmate deze dwingender hun invloed doen gelden, de acceptatie minder wordt. Systemen die vrijblijvende informatie leveren, worden op korte termijn wel geaccepteerd. Het is derhalve van belang deze systemen voor de individuele automobilist aantrekkelijk te maken. Een flexibele toepassing van het snelheidsregiem op de toekomstige stroomwegen levert daar een mogelijkheid voor. Snelheidsbeperking is uit veiligheidsoverwegingen vooral van belang in bijzondere omstandigheden, zoals afwijkende weersomstandigheden (sneeuw, mist, regen), congestie en incidenten. Het is heel wel mogelijk de toegestane snelheid afhankelijk van de omstandigheden te variëren door de elektronica in het voertuig hierover te informeren. Het aantrekkelijke voor de automobilist is dan vooral dat hij steeds een optimale snelheid kan kiezen. Te denken valt aan een snelheidsregiem tussen 80 en 140 km/uur. Mutatis mutandis geldt hetzelfde voor volgafstanden. Ook hiervoor kunnen limieten gehanteerd worden die afhankelijk zijn van de omstandigheden en de conditie van het wegdek.

De ontsluitingswegen kennen meer vrijheidsgraden dan de stroomwegen, waardoor de gewenste homogeniteit in gedrag moeilijker realiseerbaar zal zijn. Op wegvakken zal dwingende snelheidsbeheersing noodzakelijk zijn. Met name in de urbane situatie zijn daarvoor meer mogelijkheden dan op stroomwegen, omdat snelheidsovertredingen in dergelijke situaties als ernstiger worden beschouwd en er derhalve een groter draagvlak voor de noodzakelijk geachte maatregelen aanwezig zal zijn. Waar geen fysieke scheiding van rijbanen mogelijk is, dienen inhaalmanoeuvres voorkomen te worden door ook

deze elektronisch te detecteren en te registreren. In zijn algemeenheid geldt voor lagere-ordewegen dat waar regels gelden, deze bekend dienen te zijn zowel bij de bestuurder als bij de bestuurderondersteunende elektronica. Dit laatste kan bereikt worden door zgn. elektronische tags aan te brengen op verkeersborden. Wanneer een voertuig zo'n 'tag' passeert, registreert het systeem dat er sprake is van een bijzondere situatie. Het systeem is dan in staat het gedrag van de bestuurder te toetsen aan hetgeen voor die bijzondere situatie adequaat is. In ieder geval zal de overgang van de ene wegcategorie naar de andere in de infrastructuur duidelijk herkenbaar moeten zijn voor zowel de bestuurder als de bestuurderondersteunende systemen, al was het alleen al om de verschillende snelheidsregiems te identificeren. Maar in de voorlopige specificatie van de wegcategorieën is ook al voorzien dat bepaalde gedragingen (zoals achteruitrijden) in sommige categorieën niet zijn toegestaan en in andere wel. Bovendien is al voorzien dat bepaalde categorieën voertuigen geen gebruik kunnen maken van de wegen van hogere orde. Voor controle hierop kan ook 'tagging' nodig zijn.

De staat van de weggebruiker

In "The trouble with Mr. Bean" (VPRO, 26 april 1992) wordt Mr. Bean tien minuten voor zijn afspraak met zijn tandarts wakker. De kleren onder de arm, neemt Mr. Bean in pyama achter het stuur plaats, legt vervolgens een baksteen op het gaspedaal en kleedt zich tijdens de rit. Het aantrekken van de broek, gezeten op de achterbank en sturend met de blote voeten, vormt het hoogtepunt in het verhaal. Deze komische vertoning illustreert twee belangrijke problemen rond de weggebruiker: de staat waarin hij verkeert en de uitvoering van neventaken.

Om met de staat van de weggebruiker te beginnen: recente schattingen geven aan dat vermoeidheid meer nog dan alcohol verantwoordelijk is voor verkeersongevallen. Bij sommige categorieën weggebruikers doet dit probleem zich sterker voor dan bij andere. Een enquête onder internationale vrachtwagenchauffeurs laat zien, dat een derde van hen wel eens tijdens het rijden in slaap is gevallen (O'Hanlon & Ouwerkerk, 1987). Harde gegevens over het risico-verhogende effect van vermoeidheid zijn nauwelijks voorhanden, maar uit experimentele studies is het effect van vermoeidheid op de kwaliteit van de uitvoering van de rijtaak duidelijk aangetoond. Een sterke mate van voorspelbaarheid van de infrastructuur kan het probleem van aanhoudende (duurzame) aandacht voor de verkeerstaak nog verder benadelen.

Verder dient genoemd te worden het gebruik van medicijnen, dat ook onder automobilisten in belangrijke mate voorkomt. Van een aantal medicijnen zijn de psychotrope effecten tijdens het uitvoeren van de rijtaak gemeten en zijn effecten geconstateerd van rustgevende en slaapmiddelen. Medicijngebruik komt vooral onder ouderen voor. Gegeven het feit dat ouderen al meer moeite hebben met het uitvoeren van de rijtaak, mag een additief effect verwacht worden van het gebruik van dergelijke medicijnen.

En ten slotte moet het effect van andere psychotrope stoffen genoemd worden. In de Verenigde Staten is uitvoerig onderzoek gedaan naar de effecten van gebruik van stoffen zoals marihuana en cocaïne (Smiley & Brookhuis, 1988). Hoewel uit dit onderzoek geconcludeerd kan worden dat deze stoffen de rijvaardigheid beïnvloeden, is het effect op de verkeersveiligheid moeilijk aantoonbaar. Dit is voornamelijk toe te schrijven aan het feit dat het gebruik van psychotrope stoffen en alcohol bij ongevallen in de Verenigde Staten meestal gecombineerd blijkt te zijn. Bij een onderzoek onder verkeersslachtoffers in

enkele Rotterdamse ziekenhuizen (Vis, 1987) werd bij 7% druggebruik geconstateerd en bij 30% alcoholgebruik. Gecombineerd alcohol- en druggebruik kwam bij slechts 1% van de slachtoffers voor.

Het effect van alcohol op de rijvaardigheid is duidelijk. Ook blijkt er een duidelijke relatie tussen alcoholgebruik en betrokkenheid bij ongevallen, althans voor de hogere promillages. De acceptatie van alcoholgebruik en van auto-gebruik na alcoholgebruik is in hoge mate sociaal bepaald. Hierop is in de voorgaande paragrafen uitvoerig ingegaan.

Geconcludeerd mag worden dat de staat van de bestuurder de rijvaardigheid in sterke mate beïnvloedt. Deels heeft dit een directe negatieve invloed op de verkeersveiligheid. Daarnaast kan ook geconcludeerd worden dat de voorspelbaarheid van het weggedrag sterk vermindert als de weggebruiker letterlijk 'in alle staten' is. Daarbij dient overwogen te worden dat een voorspelbare infrastructuur in sommige gevallen een afwijkende staat kan oproepen en dat voorspelbaarheid, in de zin van uniformering, van het weggedrag een van de overwegingen is die aan een duurzaam veilige infrastructuur ten grondslag ligt. Verkeersdeelname in een andere dan optimale staat past derhalve niet in een duurzaam veilige infrastructuur. De vraag is dan welke instrumenten ter beschikking staan om zulks te vermijden.

De ervaring met alcoholgebruik onder automobilisten heeft duidelijk aangetoond dat effectieve controle te zamen met gerichte voorlichting een min of meer duurzame verandering kan bewerkstelligen. Een belangrijke constatering daarbij is ten eerste dat niet het alcoholgebruik als zodanig is veranderd, maar dat vooral de combinatie van alcohol en auto-gebruik is beïnvloed. Ten tweede is gebleken dat in eerste instantie niet de normen, waarden en attitudes jegens rijden onder invloed zijn veranderd, maar dat eerst het gedrag is veranderd en pas daarna de attitude tegenover dit gedrag (Söder & De Bruin, 1989). Dit heeft belangrijke implicaties. Blijkbaar wordt gedrag eerst dan sociaal onacceptabel, wanneer de externe condities (i.c. politiecontrole) het gedrag minder aantrekkelijk maken. Wil dit principe worden toegepast op andere ongewenste staten van de bestuurder, dan zal eerst de mogelijkheid gecreëerd moeten worden om snel en efficiënt te toetsen in hoeverre de bestuurder in staat is zijn voertuig te besturen. Hiertoe is politietoezicht op dit moment nog niet in staat. Echter, de alertheid van de bestuurder is goed in fysiologische termen te meten (Thomas, 1989). Ook blijkt het, met enige moeite, mogelijk om de verrichtingen van een bestuurder onder invloed van alcohol, geneesmiddelen of vermoeidheid, te relateren aan specifieke combinaties van voertuigparameters (CNRS, 1989). Prototypen van dergelijke systemen, die de normale prestatie van de bestuurder vergelijken met zijn momentane prestatie, en daaruit afleiden dat de bestuurder niet optimaal in staat is zijn voertuig te besturen, worden getest door een aantal automobielfabrikanten. Dergelijke systemen kunnen niet alleen feedback leveren aan de bestuurder over zijn (sub)optimale voertuig-beheersing, maar kunnen ook gekoppeld worden aan detectiesystemen die surveillerende politie-eenheden alerteren om gerichte controles uit te voeren. De invoering van dergelijke systemen wordt voorlopig vooral gericht op de informatieve functie, die goedwillende automobilisten als ondersteuning in de auto kunnen aanbrenghen. Het is echter ook zeer goed denkbaar dat dergelijke systemen verplicht worden gesteld voor automobilisten die in bijzondere mate risico lopen. Daarbij wordt met name gedacht aan jonge automobilisten, weggebruikers bij wie alcohol geconstateerd is en professionele bestuurders, met name in het internationaal beroepsgoederenvervoer en het personenvervoer.

Waar de verkeerssituatie voorspelbaarder wordt en de taakbelasting van de bestuurder afneemt, zal ook de aandacht van de bestuurder verslappen. De bestuurder zal in dat geval trachten verveling te voorkomen door de taakbelasting op te voeren. Als dat niet kan binnen de primaire verkeersstaak, zullen neven-taken uitkomst moeten bieden. Het gebruik van de autotelefoon is al dramatisch toegenomen. Vrijwel elke auto heeft al een radio-cassetterecorder. Navigatiesystemen, verkeers-, weer- en route-informatiesystemen zullen nog meer afleiding opleveren. Waar een autotelefoon is, is een autofax in potentie aanwezig. Deze ontwikkelingen zijn enige jaren geleden aanleiding geweest om de ontwikkeling van een intelligent bestuurderondersteunend systeem op te zetten. Dat kan de binnenkomende informatie opvangen en nagaan welke taak de bestuurder op een gegeven moment aan het uitvoeren is. Op grond daarvan kan het de extra informatie zodanig kanaliseren en temporiseren dat die nooit tot overbelasting van de bestuurder kan leiden (Smiley & Michon, 1989). Dit is echter maar een facet van het probleem. Waar structureel sprake is van onderbelasting, zal de alertheid van de bestuurder afnemen met als gevolg het optreden van moeilijk verklaarbare fouten (Wertheim, 1991). Op autosnelwegen, met name die met een geringe verkeersdichtheid, bestaat een niet onbelangrijk deel van de ongevallen uit eenzijdige ongevallen waarvoor geen voor de hand liggende verklaring kan worden gegeven. Van dit fenomeen is onvoldoende bekend om tot harde uitspraken te komen, maar de mogelijkheid dat zulke ongevallen in verhoogde mate zullen gaan optreden bij een verdergaande structurering van de wegomgeving, mag niet worden veronachtzaamd.

Literatuur

- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). Understanding attitudes and predicting social behavior. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- Ajzen, I. (1988). Attitudes, personality and behavior. Open University Press.
- Alm, H. (1990). Cognitive representations of routes: Use of landmarks. VTI, Linköping.
- Bandura, A. (1977). Social learning theory. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- Baxter, J.S.; Macrae, C.N.; Manstead, A.S.R.; Stradling, S.G. & Parker, D. (1990). Attributional biases and driver behavior. *Social Behavior* 5 (1990): 185-192.
- CNRS (1989). Bijdrage aan het DREAM 1004/2 report. Unpublished. Strassbourg.
- Elliott, B.J. (1991). A re-examination of the social marketing concept. University of New South Wales, Australia.
- Evans, L. (1986). Risk homeostasis theory and traffic accident data. *Risk Analysis* 6 (1986): 81-94.
- Groeger, J.A. (1991). Learning from learning: Principles for supporting the driver. ISATA Conference, Florence.
- Hagen, J.A.M. & Veling, I.H. (1987). Continu rijopleidingsonderzoek 1987; Algemeen gedeelte. Traffic Test, Veenendaal.
- Hagenzieker, M.P. (1988). Toepassingen van vormen van individuele beloningen ter bevordering van verkeersveilig gedrag; Een literatuurstudie. R-88-12. SWOV, Leidschendam.
- Hagenzieker, M.P. & Wittink, R.D. (1991). Evaluatie van het televisieprogramma "Dücker en Oudenrijn". R-91-22. SWOV, Leidschendam.
- Hoge Raad (1992). Afschrift aan de Eerste Kamer, 28 februari 1992. Nr. 14.628.

- Huls, N.J.H.; Stout, H.D. & Vroom, B. de (1991). Regelgeving en verkeersgedrag. Working paper 37. Onderzoekscentrum Sturing en Samenleving, R.U. Leiden.
- Janssen, W.H. et al. (1988). Auto-auto and auto-bicycle interactions in priority situations. In: Rothengatter & De Bruin (eds.) (1988).
- Kampen, L.T.B. van (1988). Analyse van de verkeersonveiligheid van jonge, onervaren automobilisten; Een probleemanalyse. R-88-45. SWOV, Leidschendam.
- Kern, H.; Wagner, H.C. & Hassis, R. (1989). European aspects of a global brand: The BMW case. In: The European realities of 1992. 42nd ESOMAR Marketing Research Congress, Stockholm.
- Knippenberg, C.W.F. van; Rothengatter, J.A. & Michon, J.A. (red.) (1989). Handboek sociale verkeerskunde. Van Gorcum, Assen/Maastricht.
- Kok, G. J. & Sandfort, Th.G.M. (1991). AIDS-preventie; voorlichting en gedragsverandering. Nederlands Tijdschrift voor Psychologie 46: 238-251.
- Koomen, W. (1988). Sociale perceptie en cognitie. In: Meertens, R.W. & Grumbkow, J. von (red.). Sociale psychologie; Deel 2. Groningen.
- Koornstra, M.J. (1990). System theory and individual risk. In: Benjamin, T. (ed.). Driving behavior in a social context. Proc. Int. Symp. Paris 1989. Paradigme, Caen.
- Kotler, P. & Roberto, E.L. (1989). Social marketing; Strategies for changing public behavior. New York.
- Lastovicka, J.L.; Murry, J.P.; Joachimsthaler, E.A.; Bhalla, G. & Scheurich, J. (1987). A lifestyle typology to model young male drinking and driving. Journal of Consumer Research 14 (1987).
- Liebrand, W.B.G. & Lange, P.A.M. van (red.) (1989). Als het mij maar niets kost! De psychologie van sociale dilemma's. Amsterdam/Lisse.
- Mäkinen, T.; Wittink, R.D. & Hagenzieker, M.P. (1991). The use of seat belts and contributing factors; An international comparison. R-91-30. SWOV, Leidschendam.
- Mathijssen, M.P.M. (1991). Ontwikkeling van het rijden onder invloed tussen 1987 en 1989; Evaluatie van het effect van de vervanging van de bloedproef door ademanalyse per 1 oktober 1987. R-91-3. SWOV, Leidschendam.
- Mathijssen, M.P.M. (1992). Rijden onder invloed in Nederland, najaar 1991; Verslag van een onderzoek naar het alcoholgebruik van automobilisten in weekeindnachten. SWOV, Leidschendam.
- Michon, J.A. (1989). Modellen van bestuurdersgedrag. In: Van Knippenberg et al. (eds.) (1989).
- Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen (1990). Kaderbrief natuur- en milieu-educatie, gericht aan de voorzitter van de Tweede Kamer.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1991). Brochure RVV/BABW 1990.
- Molen, H.H. van der & Bötticher, A.M.T. (1988). A hierarchical risk model for traffic participants. Ergonomics 31: 537-556.
- Muskaug, R. (1992). Speed and safety effects of automatic speed limit enforcement. Paper presented at the first DETER workshop. Oslo.
- Noordzij, P.C. (1987). Verkeerswetgeving, -gedrag en -veiligheid. R-87/12. Werkgroep Veiligheid, R.U. Leiden.
- Noordzij, P.C. (1988). Studies of safety at interactions: Some theoretical and methodological issues. In: Rothengatter & De Bruin (eds.) (1988).
- Noordzij, P.C. (1991). Gedragsaanbevelingen voor weggebruikers. R-91-39. SWOV, Leidschendam.
- OECD (1990). Behavioural adaptation. Paris.
- O'Hanlon, J.F. & Ouwerkerk, F. van (1987). Relationship between road transport working conditions, fatigue, health and safety. VK 87-01. Verkeers-

- kundig Studiecentrum, R.U. Groningen, Haren.
- Petty, R.E.; Cacioppo, J.T. & Kasmer, J.A. (1988). The role of affect in the elaboration likelihood model of persuasion. In: Donohew, L.; Sypher, H.E. & Tory Higgins, E. (eds.). *Communication, social cognition and affect*. Hillsdale.
 - Plaizier, P.C. (1987). Factoren die van invloed zijn op autogordelgebruik; Een systematisch literatuuroverzicht. R-87-14. Werkgroep Veiligheid, R.U. Leiden.
 - Rooijers, A.J. & Steg, E.M. (1991). De rol van gewoonte(-gedrag) bij voermiddelkeuze. VK 91-07. Verkeerskundig Studiecentrum, R.U. Groningen, Haren.
 - Roszbach, R. & Blokpoel, A. (1989). Korte-termijn veiligheidseffecten van de 100 en 120 km/uur snelheidslimieten op rijkswegen. R-89-48. SWOV, Leidschendam.- Rothengatter, J.A. & Bruin, R.A. de (eds.) (1988). *Road user behaviour: Theory and research*. Van Gorcum, Assen.
 - Rothengatter, J.A. et al. (1992). Social acceptance of automatic driver information and enforcement systems. Report AUTOPOLIS D8 to the Commission of European Communities.
 - Schultze, H. (1990). Lifestyle, leisurestyle and traffic behavior of young drivers. Congress on Road Safety and Traffic Environment in Europe, Gothenburg.
 - Siero, S.; Boon, M.E.; Kok, G.J.; Siero, F. & Veen, P. (1985). Een programma ter bevordering van brandstofbesparend rijgedrag bij de PTT; Een evaluatie-onderzoek. Tijdschrift voor de Psychologie 40.
 - Smiley, A. & Brookhuis, K.A. (1988). Alcohol, drugs and traffic safety. In: Rothengatter & De Bruin (eds.) (1988).
 - Smiley, A. & Michon, J.A. (1989). Conceptual framework for a generic intelligent driver support. Report GIDS 1041/GEN1 to the Commission of European Communities.
 - Söder, J.C.M. & Bruin, R.A. de. (1989). Alcohol en verkeer dat kun je niet maken; Evaluatieonderzoek VVN campagne alcohol in het verkeer. VK 89-25. Verkeerskundig Studiecentrum, R.U. Groningen, Haren.
 - Stasson, M. & Fishbein, M. (1990). The relation between perceived risk and preventive action: A within-subject analysis of perceived driving risk and intentions to wear seatbelts. *Journal of Applied Psychology* 20: 1541-1557.
 - Thomas, D.B. (ed.) (1989). Monitoring driver status: The state of the art. Report DREAM 1004/2 to the Commission of the European Communities.
 - Top, T. & Timmermans, D. (1988). Behaviour of cyclists at intersections. In: Rothengatter & De Bruin (eds.) (1988).
 - Twisk, D.A.M. (1990). Analyse van de verkeersveiligheid van jonge, onervaren automobilisten en de invoering van een voorlopig rijbewijs; Een literatuurstudie. R-90-44. SWOV, Leidschendam.
 - Vis, A.A. (1987). Onderzoek naar alcohol-, geneesmiddelen- en drugsgebruik bij verkeersslachtoffers; Een voorstudie op basis van gegevens van de politie, de GG&GD en enkele ziekenhuizen in Rotterdam. R-87-32. SWOV, Leidschendam.
 - Vogel, R. & Rothengatter, J.A. (1984). Motieven van snelheidsgedrag op autosnelwegen; Een attitude onderzoek. VK 84-09. Verkeerskundig Studiecentrum, R.U. Groningen, Haren.- Wierda, M.; Brookhuis, K. & Schagen, I.N.L.G. van (1987). Elementaire fietsvaardigheden en mentale belasting; Empirisch onderzoek. VK-87-08. Verkeerskundig Studiecentrum, R.U. Groningen, Haren.
 - Warnes, A.M.; Frazer, D. & Rothengatter, J.A. (1991). Elderly drivers' reactions to new vehicle information devices. *Advanced Telematics in Transport, Volume 1*. Elsevier, Amsterdam.

- Wertheim, A.H. (1991). Highway hypnosis: A theoretical analysis. In: Gale, A.G. et al. (eds). *Vision in Vehicles-III*: pp. 467-472. Elsevier Science Publishers, 1991.
- Winsum, W. van; Alm, H.; Schraagen, J.M. & Rothengatter, J.A. (1990). Laboratory and field studies on route representations and drivers' cognitive models of routes. Report GIDS 1041/NAV2 to the Commission of European Communities.
- Wittink, R.D. (1991). Evaluatie van de invoering van het nieuwe RVV 1990; Enquête onder weggebruikers; Verslag van een voormeting. R-91-67. SWOV, Leidschendam.
- Wittink, R.D. (1992). Enquête onder rijbewijshouders; De Nederlandse bijdrage voor een internationale vergelijkende studie. R-92-7. SWOV, Leidschendam.
- Wittink, R.D. & Hagenzieker, M. (1990). Evaluatie drie jaar 'Familie Oudenrijn' en het samenhangend voorlichtingsbeleid; Eindrapport. R-90-46. SWOV, Leidschendam.
- Zuckermann, M. (1983). Sensation seeking and sports. *Person. individ. Diff.* 4: 285-29

9. De organisatie van het verkeersveiligheidsbeleid

9.1. Inleiding

“Verkeersonveiligheid is geen beleidsterrein voor gemakkelijke, korte-termijn-successen, maar vereist een jaren lang volgehouden inspanning: gedegen, consistent, systematisch en met kennis van zaken.

De aanpak van de verkeersonveiligheid mag daarom geen vrijwillige aangelegenheid zijn” (Wegman & Mulder, 1990).

Deze conclusies werden onder andere getrokken naar aanleiding van het evaluatie-onderzoek naar de effecten van het Stimuleringsplan Actie -25%. Zij geven aan dat de aanpak van de verkeersonveiligheid moet zijn ingebed in het handelen van alle bestuurslagen en deze conclusies vormen daarmee de logische inleiding als het gaat om de organisatie van beleid.

Als in deze Nationale Verkeersveiligheidsverkenning wordt geprobeerd aan te geven op welke wijze een duurzaam veilig verkeer tot stand kan worden gebracht kan vervolgens de vraag worden gesteld hoe beleid gestalte te geven dat de geboden mogelijkheden aangrijpt. Daarbij is niet alleen de inhoud van het beleid van belang, maar evenzeer de organisatie van dat beleid.

Het probleem

De inhoud van het uit te zetten beleid heeft betrekking op de concrete maatregelen die moeten worden genomen en die ingrijpen op individuele verkeersdeelnemers, situaties en omstandigheden. Bij de organisatie van het beleid gaat de aandacht primair uit naar de wijze waarop relevante organisaties werken en samenwerken om de verkeersveiligheid te bevorderen. De verkeersveiligheid wordt direct en indirect beïnvloed door het handelen van vele organisaties. Een uitputtende opsomming daarvan wordt hier niet gegeven. Feit is dat er sprake is van departementen en van andere overheidsorganisaties, zowel landelijk, provinciaal als gemeentelijk; voorts ook van adviesorganen, particuliere organisaties en onderzoekinstellingen.

Bij zo vele organisaties die zich bezighouden met verkeersveiligheid is de vraag gerechtvaardigd hoe de samenwerking tussen hen moet worden georganiseerd.

Organisatie van beleid staat niet in het luchtledige. Specifieke kenmerken van beleid en de omstandigheden waarin beleid moet worden gevoerd vormen een spanningsveld waarbinnen een beleidsorganisatie meer of minder geschikt is.

Wanneer bijvoorbeeld wordt geprobeerd de verkeersonveiligheid aan te pakken door directe beïnvloeding van (het gedrag van) verkeersdeelnemers, dan vereist dat een geheel andere beleidsorganisatie dan bij beleid dat voornamelijk is gericht op aanpassing van de infrastructuur. In het eerste geval dient de organisatie de activiteiten van opvoeders (ouders, scholen, etc.), handhavers (politie, Openbaar Ministerie en rechterlijke macht) en voorlichters te coördineren. In het tweede geval ligt het accent van de organisatie meer bij de wegbeheerders (rijk, provincies en gemeenten) en organisaties op het terrein van de ruimtelijke ordening.

Niet alleen specifieke kenmerken van het beleid beïnvloeden de organisatie daarvan. Ook de omstandigheden waarin het beleid wordt gevormd stellen hun eisen. Het is voorstelbaar dat in Nederland een situatie is ontstaan waarin op het gebied van verkeersveiligheid nauwelijks meer winst te boeken is. In

die omstandigheid moet de organisatie van het beleid ermee rekening houden dat relevante organisaties niet zijn te overtuigen tot medewerking als het argument wordt gehanteerd dat er nog meer verkeersslachtoffers zijn te besparen.

De verschillende mogelijkheden voor de organisatie van het verkeersveiligheidsbeleid worden beschreven aan de hand van een aantal controversen. Deze hebben betrekking op de probleemdiagnose, de inhoud van het beleid en de uitgangspunten voor de organisatie van het beleid. De stellingnamen in deze controversen fungeren als een bron voor argumenten voor en tegen verschillende organisatievarianten die vervolgens worden geschetst.

De verschillende controversen en organisatievarianten zijn gebaseerd op literatuurstudie en op zo'n twintigtal (halfgestructureerde) gesprekken met deskundigen voor een helft bestuurskundigen en voor de andere helft verkeersveiligheidsdeskundigen.

Het is geenszins de bedoeling van deze verkenning om een beleidsorganisatie voor de komende decennia te ontwikkelen. De waarde van deze verkenning ligt meer in het aandragen van argumenten voor en tegen varianten van de organisatie van het verkeersveiligheidsbeleid die de meningsvorming prikkelen en de discussie stimuleren.

9.2. De organisatie van beleid

Inleiding

Het begrip "organisatie van beleid" is een samenstel van twee andere: "organisatie" en "beleid". Voor een goede meningsvorming worden deze begrippen eerst afzonderlijk behandeld. Daarna wordt er een definitie gegeven en wordt de samenhang tussen deze twee begrippen geschetst.

Organisatie

Gelet op de veelheid aan actoren (mensen en organisaties) die op enigerlei wijze betrokken zijn bij de ontwikkeling en uitvoering van verkeersveiligheidsbeleid, is uitgegaan van een tamelijk brede definitie van "organisatie". De hier gehanteerde notie van "organisatie" kan betrekking hebben op uiteenlopende publieke-, semi-publieke- of private organisaties, die weer uiteen kunnen vallen in meerdere "modulen", "units" of "divisies" (Kastelein, 1985; Gerding, 1991; Heijnsdijk, 1990). In de literatuur op het terrein van de beleidswetenschap en de organisatiekunde spreekt men in plaats van "organisatie" in deze zin, ook wel van een "interorganisatieel samenwerkingsverband" (Hanf & Scharpf, 1978), "een vervlochten besluitvormingssysteem" (Hanf & Toonen, 1988) of een "beleidsnetwerk" (Hufen & Ringeling, 1990; De Bruijn & Ten Heuvelhof, 1991). Bij deze organisaties zijn er relatief autonome actoren met uiteenlopende probleempercepties, belangen en prioriteiten. Deze hebben een min of meer gemeenschappelijk probleem, waarbij ze op elkaar zijn aangewezen zonder dat er sprake is van een duidelijke formeel vaststaande hiërarchie.

Hier wordt organisatie gedefinieerd als betrekking hebbend op samenwerking tussen actoren waarbij in meer of mindere mate sprake is van functionalisatie, coördinatie en finalisatie (Van Doorn, 1956; Lammers, 1987; Hufen & Ringeling, 1990).

Functionalisatie of taakverdeling wordt door Van Doorn omschreven als het vormen van functies, als het verdelen van taken. Wanneer er tussen personen of groepen personen een zekere verdeling van taken wordt aangebracht, dan

hebben die te maken met functionalisatie. Gedacht kan worden aan de verdeling van taken tussen politie, Openbaar Ministerie en de rechterlijke macht.

Coördinatie verwijst naar de wijze waarop de (verdeelde) taken worden samengevoegd tot een geheel, bijvoorbeeld tot een gemeenschappelijke actie. Coördinatie vindt plaats binnen een gegeven verdeling van taken, binnen een bepaalde ordening. Wanneer het Ministerie van Verkeer en Waterstaat opteert voor bijvoorbeeld een verscherping van de controle, de vervolging en de veroordeling van snelheidsovertreders, dan moet de uitvoering van taken door politie, Openbaar Ministerie en rechterlijke macht daarop worden afgestemd.

Finalisatie heeft betrekking op de doelgerichtheid van de taakverdeling en de coördinatie. De coördinatie en de taakverdeling vindt bewust plaats, zij worden bewust betrokken op een doel. Gebaseerd op de trias politica is de taakverdeling tussen relatief van elkaar onafhankelijke actoren als de politie, het Openbaar Ministerie en de rechterlijke macht ontstaan met het oog op een effectieve en efficiënte handhaving van rechtsregels.

Beleid

Beleid wordt wel omschreven als het streven om met bepaalde instrumenten en bepaalde tijdskeuzen bepaalde doelen te bereiken (Hoogerwerf, 1989). Beleid is niet statisch, maar verandert voortdurend. Vanwege deze dynamiek wordt beleid omschreven als een "streven" en beschreven in termen van een proces. Een proces is een geheel van activiteiten en interacties waardoor bepaalde inputs worden omgezet in bepaalde outputs (Bressers, 1983; Easton, 1953). Bij beleid is een probleem de input en wordt de output gevormd door een bepaalde mate van oplossing van het probleem (Hoogerwerf, 1987). Bij verkeersveiligheidsbeleid is de input een ongewenste omvang van de verkeersonveiligheid en de output een (bepaalde) mate van aanpak van de verkeersonveiligheid.

De organisatie van beleid

De organisatie van beleid kan worden omschreven als de samenwerking tussen actoren die zich richten op het verloop en de structurering van het beleidsproces waarbij in meer of mindere mate sprake is van functionalisatie, coördinatie en finalisatie.

Tussen de organisatie van het beleid en de concrete inhoud van het beleid bestaat een nauwe samenhang. Elk beleidsproces vereist bepaalde interacties. Anders gezegd: elk beleid vereist een bepaalde samenwerking tussen specifieke actoren. De gekozen beleidsinhoud stelt eisen aan de organisatie. Een beslissing om bepaalde instrumenten in te zetten heeft gevolgen voor de organisatie van de uitvoering. Instrumenten zijn weer gekoppeld aan specifieke uitvoerders. Zo kan de inzet van juridisch instrumentarium niet plaatshebben zonder medewerking van politie, Openbaar Ministerie en rechterlijke macht.

Het instrumentarium bepaalt niet alleen wie er moeten uitvoeren, het bepaalt ook hoe er moet worden uitgevoerd. Van de definitie van het beleidsprobleem is bijvoorbeeld afhankelijk of een specifieke organisatie van de beleidsvoorbereiding meer op zijn plaats is. De probleemdefinitie beïnvloedt dus de actoren die moeten worden betrokken bij de beleidsvoorbereiding. Dit geldt nog sterker voor de probleemanalyse. In de probleemanalyse wordt onderzocht wat de oorzaken zijn voor het beleidsprobleem. Worden oorzaken voor het beleidsprobleem buiten het reguliere beleidsterrein gezocht, dan moet de beleidsvoorbereiding met actoren van andere organisaties worden uitgebreid. Wordt bijvoorbeeld de

voornaamste oorzaak voor verkeersonveiligheid gezocht in een onveilige infrastructuur, dan moeten afdelingen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat gaan samenwerken met het Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu. Wordt de voornaamste oorzaak van de huidige verkeersonveiligheid gezocht in de toename van de auto-mobiliteit dan kan de organisatie van de beleidsvoorbereiding zich wellicht beperken tot actoren op het ministerie van Verkeer en Waterstaat.

De relatie loopt ook andersom: kenmerken van de organisatie van beleid beïnvloeden de inhoud van het beleid. Reeds bestaande samenwerking in het kader van een beleid stelt beperkingen en geeft mogelijkheden aan het beleid. Zo geeft bijvoorbeeld de huidige regionale organisatie van de verkeersveiligheid de mogelijkheid verkeersveiligheidskennis over te dragen aan gemeenten en provincies. De organisatie is echter minder geschikt voor centraal opgelegde regels en voorschriften omtrent gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid. Daarvoor is meer controle nodig en dus een minder gelijke verdeling van bevoegdheden.

9.3. Controversiële stellingnamen over verkeersveiligheid

Inleiding

Uit de geraadpleegde literatuur en uit de gesprekken met bestuurskundigen en verkeersveiligheidsdeskundigen in het beleidsveld bleek dat er binnen het denken over verkeersveiligheid verschillende controversen bestaan.

Deze hangen samen met verschillende visies op de organisatie van het verkeersveiligheidsbeleid. Wanneer hierna een aantal organisatievarianten voor toekomstig verkeersveiligheidsbeleid wordt geschetst, fungeren de stellingnamen in deze controversen als bron voor argumenten voor en tegen de verschillende organisatievarianten.

De controversen hebben betrekking op de problemdiagnose, de inhoud van het beleid en de uitgangspunten ten aanzien van de organisatie van het beleid.

Controversen bij de problemdiagnose

Bij de problemdiagnose kan men een onderscheid maken tussen controversen over:

- de (autonome) ontwikkelingen in het beleidsveld;
- de normen aan de hand waarvan de ernst van het probleem wordt beoordeeld;
- de oorzaken van het probleem.

Problemdiagnose 1: De (autonome) ontwikkelingen in het beleidsveld

Controverse 1

Bij ongewijzigd beleid zal het slachtofferaantal (blijven) dalen versus de verkeers- onveiligheid blijft gelijk of zal toenemen.

Voor de stelling dat het aantal verkeersslachtoffers daalt, wordt onder andere het argument aangevoerd dat rijksbeleid tot nu toe succes heeft. Ook wordt er geanticipeerd op toekomstige successen van aanpalend beleid. Verder wordt gewezen op de voorgenomen terugdringing van het autogebruik ten gunste van het openbaar vervoer. Een geheel ander argument is dat op tal van terreinen de wetten van de markt gelden. Een bestuurskundige zei: "De auto's zijn tegenwoordig veilig en schoon, zonder dat we daar iets aan hoeven te doen. Dat doen Volvo en Japan wel."

De stelling dat het aantal verkeersslachtoffers gelijk zal blijven of zal stijgen, wordt als volgt ondersteund. De grens van het mogelijke is bereikt. Een verkeersveiligheidsdeskundige zei het als volgt: "Alle structurele maatregelen zijn inmiddels al genomen. De incidentele factoren zijn nauwelijks of in ieder geval zeer moeilijk te beïnvloeden. Het wordt voor bestuurders veel moeilijker om verdere winst te boeken." Verder wordt gesteld dat een aantal ontwikkelingen negatieve verkeersveiligheidseffecten kunnen hebben. Gewezen wordt op de toenemende automobiliteit en de normvervaging in de samenleving, waardoor verkeersdeelnemers meer bereid zijn regels te overtreden en risico's aan te gaan.

Controverse 2

De relevante decentrale bestuurlijke actoren voeren verkeersveiligheidsbeleid wel versus niet autonoom

Voor de stelling dat de relevante decentrale bestuurlijke actoren autonoom verkeersveiligheidsbeleid voeren, wordt genoemd dat de ruimtelijke omgeving voor een belangrijk deel al door deze decentrale actoren verkeersveilig is gemaakt. Een verkeersveiligheidsdeskundige zei het als volgt: "Op het moment worden van veel woongebieden 30-kilometer zones gemaakt. Ook worden tegenwoordig eerder rotonden aangelegd dan verkeerslichten geplaatst. Verder wordt het verkeer bijna automatisch meer voorspelbaar gemaakt; er zijn bijna geen rotonden meer die geen voorrangrotonden zijn (...) Het is helemaal niet nodig om nu in te grijpen. Het gaat nu gewoon goed". Ook wordt aangevoerd dat gemeenten autonoom elkaars succesvolle maatregelen kopiëren, waardoor er vanzelf een zekere uniformering ontstaat. Een bestuurskundige deed de volgende uitspraak: "Uniformiteit is dikwijls de uitkomst van decentrale conformeringsprocessen." De stelling dat de decentrale actoren onvoldoende uit eigen beweging een verkeersveiligheidsbeleid voeren, wordt als volgt gemotiveerd. Op gemeentelijke schaal zijn ongevallen een incident, waardoor het vanzelfsprekend is dat het probleembesef bij gemeenten niet zo sterk ontwikkeld is. Een verkeersveiligheidsdeskundige zei: "Aandacht voor het ontwikkelen van een lokaal verkeersveiligheidsplan is bij gemeenten over het algemeen gering. En zo het al bestaat wordt er vaak onvoldoende gecontroleerd of een wethouder ook werkelijk zo'n plan uitvoert."

Problemdiagnose 2: Normen voor de verkeersonveiligheid

Controverse 3

Het huidige aantal verkeersslachtoffers is acceptabel versus niet acceptabel.

Dit is een bij uitstek politiek gevoelige controverse. Het is de vraag hoeveel doden en gewonden een verkeers- en vervoerssysteem mag kosten.

Voor de stelling dat het huidige aantal verkeersslachtoffers acceptabel is, wordt allereerst aangevoerd dat Nederland in de internationale vergelijking als bijzonder verkeersveilig naar voren komt: 9,8 verkeersdoden per 100.000 inwoners in 1989. Ter vergelijking: het beste scoort Noorwegen met 9,1 en het slechtst scoort Portugal met 31,5 verkeersdoden. Ook wordt er op gewezen dat er momenteel meer urgente problemen zijn. Een bestuurskundige deed de volgende 'wetenschappelijke' uitspraak: "Bij milieu gaat het om de volgende generaties. Bij verkeer ontnem je iemand zijn oma." Hiermee in samenhang wordt genoemd dat het verkeersveiligheidsbeleid ertoe bijdraagt dat het autogebruik stijgt. Een verbeterde doorstroming van wegen door verkeersveiligheidsbeleid zorgt voor minder congestie. Dit bevordert niet het terugdringen van het autogebruik. Verder wordt aangevoerd dat verkeersveilige aanpassingen

van de infrastructuur een nadelig effect hebben op het milieu, zoals het aanleggen van een fietspad ten koste van een bomenrij. Tenslotte wordt het pragmatische argument genoemd dat een verdergaande daling van het aantal verkeersslachtoffers niet haalbaar is (zie ook controverse 1).

Voor de stelling dat het aantal verkeersslachtoffers veel te hoog is, wordt eenvoudig aangegeven dat 'elk verkeersslachtoffer er één te veel is'. Daarbij wordt ook wel de vraag naar de bewijslast gesteld: moet niet worden beargumenteerd waarom mensenlevens worden opgeofferd? "Dat mensenlevens gespaard moeten worden is toch vanzelfsprekend?", vroeg een verkeersveiligheidsdeskundige retorisch. Hij zei ook: "Het is schrijnend dat iets doodnormaals als jezelf vervoeren 1300 doden per jaar kost". Tenslotte wordt ook hier een pragmatisch argument aangevoerd, namelijk dat een reductie van het aantal verkeersslachtoffers nog haalbaar is.

Controverse 4

De officiële doelstelling moet utopisch versus reëel zijn.

Met een 'utopische' doelstelling wordt vanuit een bepaalde politieke filosofie een lange termijn visie uitgewerkt. Deze dient als een baken voor de korte termijn (Oertel, 1975). De volledige realisering ervan is echter op korte termijn niet mogelijk. Onder een 'reële' doelstelling wordt veelal een doelstelling begrepen die op korte termijn realiseerbaar is.

Voor een utopische doelstelling wordt aangevoerd dat dit een wervend karakter heeft, waardoor ambities worden overgedragen. In dit verband werd door een bestuurskundige opgemerkt: "In het huidige beleid zijn de doeleinden met opzet te hoog omdat men ambities wil overdragen. Het verhaal dat doeleinden niet gehaald dreigen te worden, is derhalve niet aan de orde en niet reëel." Voor reële normen wordt ingebracht dat te hoge doeleinden leiden tot symbolisch en ongeloofwaardig beleid alsmede tot frustraties doordat de doeleinden niet worden bereikt.

Problemdiagnose 3: De oorzaken van verkeersonveiligheid

Controverse 5

Het handelen van de verkeersdeelnemers is wel versus niet een belangrijke oorzaak voor het huidige aantal verkeersslachtoffers.

De bewering dat het handelen van verkeersdeelnemers een belangrijke oorzaak is, wordt als volgt ondersteund. Net als in de criminele sfeer zijn er in het verkeer ook notoire wetsovertreders. De verkeersonveiligheid wordt voor een belangrijk deel door deze groep veroorzaakt. Te hoge snelheden en het gebruik van alcohol zijn significante oorzaken voor verkeersongevallen.

De stelling dat het handelen van verkeersdeelnemers weinig betekenis heeft voor het huidige aantal slachtoffers wordt als volgt gemotiveerd. Verkeersdeelnemers worden steeds beter opgeleid en ze proberen zo verkeersveilig mogelijk te handelen. Een verkeersveiligheidsdeskundige zei: "Eén op de dertig miljoen verkeershandelingen leidt tot een verkeersdode. Wat wil je dan nog met al je voorlichting en al je campagnes?"

Controverse 6

De ruimtelijke omgeving van het verkeer is wel of niet een belangrijke oorzaak voor het huidige aantal verkeersslachtoffers.

Dat de ruimtelijke omgeving van het verkeer een belangrijke oorzaak is voor het huidige aantal slachtoffers wordt als volgt gemotiveerd. De onvoorspelbaar-

heid van het verkeer is een belangrijke oorzaak voor verkeersongevallen. Deze onvoorspelbaarheid is het gevolg van een ongelijke en een veelsoortige ruimtelijke omgeving van het verkeer, bijvoorbeeld het mengen van ongelijksoortige verkeersdeelnemers en het hanteren van verschillende voorrangregelingen voor dezelfde weg. Een verkeersveiligheidsdeskundige merkte op: "Gemeenten verzuimen om een consistent voorrangbeleid te voeren. Bij acht opeenvolgende kruisingen is de voorrang geregeld, bij twee niet. Weggebruikers gaan er dan vaak ten onrechte van uit dat de voorrang bij het volgende kruispunt ook wel geregeld zal zijn. Daar gebeuren dus veel ongelukken". In de publikatie 'Iedereen kent wel iemand...' van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV (Wegman e.a., 1991) wordt het volgende gesteld: "Op deze wegen (verkeersaders binnen de bebouwde kom en 80 km/uur-wegen buiten de bebouwde kom) komt niet zelden een voor weggebruikers onvoorzienbare aaneenrijging van wegtypen voor, waarvan primaire wegkenmerken (vormgeving kruispunten, wegbreedten, boogstralen en markerings-elementen), ook binnen formeel dezelfde klasse van wegen, zodanig verschillen dat daardoor (a) de voorspelbaarheid van wegverloop voor de weggebruiker vaak onvoldoende is, (b) geen uniform verkeersgedrag wordt bevorderd waardoor voor andere verkeersdeelnemers onvoorspelbaar verkeersgedrag ontstaat, (c) regelovertredend gedrag (met name snelheid) door de wegstructuur wordt uitgelokt, (d) verschillen in snelheden (bepalende factor voor het aantal ongevallen) tengevolge van de toegestane mix en van kruispunten en tegenverkeer discontinuïteiten veroorzaken, (e) de maximum toegestane en feitelijk gemiddeld gereden snelheden bij discontinuïteiten ernstige ongevallen veroorzaken, zodat gegeven de feilbaarheid van het gedrag van elk mens, ernstige ongevallen wel frequent moeten voorkomen."

Dat de ruimtelijke omgeving van het verkeer geen belangrijke oorzaak voor de huidige verkeersonveiligheid zou zijn, wordt beargumenteerd met de stelling dat de structurele componenten van de verkeersonveiligheid al voor een belangrijk deel zijn aangepakt (zie ook controverse 2). Zo wordt aangevoerd dat een belangrijk deel van de verkeersongevallenconcentraties zijn weggewerkt.

Inhoud van het beleid

De controversen vijf en zes hebben betrekking op de verklarende kracht van het handelen van verkeersdeelnemers en aspecten van de ruimtelijke omgeving als oorzaken voor verkeersonveiligheid. Bij de volgende drie controversen wordt de manipuleerbaarheid van deze oorzaken door overheidsbeleid aan de orde gesteld.

Controverse 7

Het handelen van verkeersdeelnemers is wel versus niet verkeersveiliger te maken door rijksoverheidsbeleid.

De stelling dat het handelen van verkeersdeelnemers is te beïnvloeden, wordt door een bestuurskundige als volgt onder woorden gebracht: "In de Verenigde Staten wordt door de lokale politie ongelooflijk streng opgetreden. Dat werkt! Ook zo'n batterij camera's is zeer effectief. Er moeten veel hogere boetes komen. Daarbij moet je wel proberen te definiëren wat echt verkeersveilig is. Verkeerd parkeren is immers heel wat anders dan te hard rijden binnen de bebouwde kom. Als je dat hard aanpakt, is er binnen de kortste keren effect." Anderen verwachten vooral effect van een samenhangend geheel van bestraffen, belonen en voorlichten (OECD, 1990, aangehaald in Koolen & Pol, 1991).

De stellingname dat het handelen van verkeersdeelnemers niet is te beïnvloeden door overheidsbeleid wordt met een aantal argumenten verdedigd. Er wordt ingebracht dat voorlichting bijna geen effect heeft gehad op het snelheidsgedrag. Voorts wordt aangegeven dat het veiliger maken van auto's ook een keerzijde heeft. Een bestuurskundige stelt het volgende: "Naarmate je voertuigen veiliger maakt doe je minder een beroep op het gedrag van de weggebruiker en wordt het moeilijker om dat gedrag vervolgens te beïnvloeden. Daarnaast is het volgens mij zo dat hoe meer onkwetsbaar je je voelt, des te meer risico je neemt." (Raad voor de Verkeersveiligheid, 1986).

Controverse 8

De ruimtelijke omgeving van het verkeer is wel versus niet verkeersveiliger te maken door "hard" rijksbeleid.

De stellingname dat de ruimtelijke omgeving via "hard" rijksbeleid, bijvoorbeeld in de vorm van een wettelijke normering, verkeersveiliger kan worden gemaakt, komt voort uit de gedachte dat uniforme maatregelen de complexiteit van de lokale ruimtelijke problemen geen geweld aan doen.

Standaardeisen aan de inrichting van bepaalde typen wegen kunnen relatief eenvoudig worden doorgevoerd zonder in conflict te komen met andere belangen. Voorts wordt verwacht dat het rijk in staat is bestuurlijke actoren wiens handelen en beslissen van invloed zijn op de ruimtelijke omgeving te dwingen het Rijksbeleid na te leven.

De bewering dat een meer verkeersveilige ruimtelijke omgeving niet via "hard" rijksbeleid kan worden gerealiseerd, wordt door de volgende argumenten ondersteund. Een bestuurskundige gaf aan dat complexe problemen om complexe oplossingen vragen: "Uniformeren is heel betwistbaar. Als je uitgaat van de logica van besluitvorming - dat je altijd zo goed mogelijk probeert de concrete omstandigheden van een situatie in ogenschouw te nemen - moet je allereerst vaststellen dat het bij verkeersveiligheidssituaties vaak om complexe omstandigheden gaat. Voor complexe omstandigheden zijn geen simpele oplossingen. Dat is een van de weinige wetten in de bestuurskunde. En als je praat over uniformeren, praat je toch over standaardoplossingen voor standaardsituaties." Verder wordt aangevoerd dat "hard" overheidsbeleid bij decentrale bestuurlijke actoren weerstand oproept, vluchtgedrag in de hand werkt en duur is wanneer "je tegen de verdrukking ingaat uniformeren", zo zei een bestuurskundige.

Controverse 9

De ruimtelijke omgeving van het verkeer is wel versus niet verkeersveiliger te maken door "zacht" rijksbeleid.

Bij "zacht" rijksbeleid wordt niet dwingend opgetreden, maar wordt gebruik gemaakt van andere instrumenten, zoals een toegesneden informatieverschaffing of het aangaan van onderhandelingen.

De stellingname dat de ruimtelijke omgeving kan worden geüniformeerd met behulp van "zacht" rijksbeleid wordt allereerst beargumenteerd met een soort bewijs uit het ongerijmde; "hard" beleid werkt niet en dus is "zacht" beleid aangewezen. Voorts wordt aangevoerd dat door het toespitsen van het beleid op de specifieke omstandigheden waarin de decentrale actoren zich bevinden, de kans op aandacht en medewerking wordt vergroot.

De bewering dat de ruimtelijke omgeving niet met behulp van "zacht" rijksbeleid veiliger kan worden gemaakt, wordt beargumenteerd door te stellen dat dan te veel op de goedwillendheid van de lokale bestuurlijke actoren wordt vertrouwd. Verder wordt erop gewezen dat de schaal van de lokale verkeers-

onveiligheid dermate klein is dat het zich voordoet als incidenten. De inzet van “zacht” beleid kan daarin weinig verandering brengen.

Controverse 10

Repressief versus preventief rijksbeleid.

Wanneer ervan wordt uitgegaan dat bepaalde belangrijke oorzaken van verkeersonveiligheid door middel van rijksbeleid te manipuleren zijn, kan men zich afvragen welk type instrumentarium daarvoor het meest is aangewezen: repressief of preventief rijksbeleid.

Bij repressief beleid ligt de nadruk op het nemen van maatregelen nadat het probleem zich reeds heeft ontwikkeld. Bij de verkeersdeelnemers gaat het hierbij om het aanpakken van overtreders van verkeersregels. Dit kan gebeuren door het vergroten van de pakkans in combinatie met een verzwarende sanctie. Een verkeersveiligheidsdeskundige heeft een originele beleidsmaatregel voor ogen: “De kans dat je in Nederland gepakt wordt voor een verkeersovertreding, zoals te hard rijden, is te verwaarlozen. De kans dat je de staatsloterij wint, is veel groter dan dat je je rijbewijs kwijtraakt. Ik heb een keer voorgesteld dat ze in Aalsmeer (Joop van de Ende) een leuk TV-programma zouden kunnen produceren. Trekt een automobilist, die gepakt is bij te hard rijden, een lootje met een oneven getal, dan wordt zijn auto in elkaar geslagen. Daar maak je een mooie TV-uitzending van met een gigantische kijkdichtheid.” Repressieve maatregelen moeten echter wel geloofwaardig zijn. De effectiviteit van repressief beleid hangt af van de geloofwaardigheid van het overheidsoptreden. Zo zei een bestuurskundige: “Naarmate de overheid er minder in slaagt om waar te maken wat ze in repressieve zin heeft aangekondigd, maakt de overheid het zich extra moeilijk om het normatieve appèl naar de burger te vergroten. [...] In dat verband is de schade van de discussie over 100 km/uur versus 120 km/uur en de onenigheid tussen ministers over de hoogte van de boete op zwaarrijden zeer schadelijk.”

Aangevoerd wordt dat de aanpak van de ruimtelijke omgeving is gebaat bij repressief beleid. Daarbij moet worden gedacht aan het oplossen van onveiligheid binnen de bestaande ruimtelijke structuren, bijvoorbeeld bij de aanpak van verkeersongevallenconcentraties. Ook wordt opgemerkt dat de aanpak van ruimtelijke verkeersonveiligheid een complexe zaak is en dat vooraf vaak niet goed valt te voorspellen welke inrichting het meest verkeersveilig is. Door middel van maatwerk moeten de nodige correcties vaak achteraf plaatshebben. Bij preventief beleid wordt geprobeerd de verkeersonveiligheid in een vroeg stadium aan te pakken. Dit kan gebeuren door middel van educatie en mentaliteitsverandering in het geval van verkeersdeelnemers. Ook wordt effectiviteit verwacht van preventief beleid ten aanzien van de aanpak van de ruimtelijke omgeving. De gedachte is dat bij nieuwe ruimtelijke bestemmingen de verkeersveiligheid moet worden meegewogen vanaf het ontwerp tot aan de feitelijke bouw.

Organisatie van het beleid

Controversen over de problemdiagnose en de inhoud van het beleid werken door in de wijze waarop het beleid moet worden georganiseerd. Het is dan ook niet verwonderlijk dat een aantal controversen die we eerder tegenkwamen, sterk samenhangt met opvattingen over de organisatie van het beleid.

Controverse 11

Het verkeersveiligheidsbeleid moet centraal versus decentraal worden georganiseerd.

Of taken centraal of decentraal moeten worden georganiseerd is voor een deel afhankelijk van normatieve uitgangspunten. Zo stelt een bestuurskundige: "Als een gemeente vindt dat het aanvaardbaar is dat op een bepaald punt 100 verkeersslachtoffers per jaar vallen, maakt men dat zelf uit in het kader van de eigen prioritering. Het is onbestaanbaar dat de centrale overheid zich daarmee moet bemoeien. Pas als er sprake is van gemeente-overstijgende vraagstukken zou het rijk kunnen ingrijpen." Aan de andere kant achten voorstanders van centralisatie het probleem van verkeersveiligheid zo urgent en belangrijk dat het niet aan gemeenten kan worden overgelaten en dat een centrale organisatievorm geboden is (zie ook de controversen 2, 8 en 9).

Het tweede aspect bij de discussie over centralisatie tegenover decentralisatie betreft de effectiviteit en de efficiëntie van het beleid. Daarbij wordt gewezen op aanwezige kennis, schaalproblemen en mogelijkheden om in te haken op andere beleidsterreinen. Voorstanders van decentralisatie gaan ervan uit dat bestuurlijke actoren die dicht bij de problematiek zitten meer kennis hebben over problemen, oorzaken en mogelijke oplossingen. Hiermee samen hangt de veronderstelling dat verkeersonveiligheid vooral unieke, dat wil zeggen lokaal verschillende oorzaken heeft. Voorstanders van centralisatie brengen daarentegen naar voren dat het lokale inzicht voornamelijk incidentele kennis betreft en dat alleen op centraal niveau de structurele oorzaken van verkeersveiligheid duidelijk kunnen worden (zie ook controverse 2). Een verkeersdeskundige pleitte dan ook voor het centraal houden van de kennisfunctie.

Met het voorgaande hangt samen dat voorstanders van decentralisatie wijzen op de voordelen van een kleinschalige aanpak. Decentralisatie maakt maatwerk mogelijk. Voorstanders van centralisatie wijzen juist op de voordelen van een grootschalige aanpak. Niet iedereen hoeft steeds opnieuw 'het wiel uit te vinden'. Dubbel werk en dubbele kosten worden dan bespaard. Bovendien zijn sommige maatregelen alleen op grote schaal zinvol, bijvoorbeeld de voorlichting over verkeersregels.

Voorstanders van decentralisatie merken verder op dat juist bij maatregelen op lokaal niveau kan worden samengewerkt met andere beleidsterreinen, zoals ruimtelijke ordening, stadsvernieuwing en wegonderhoud. Voorstanders van centralisatie veronderstellen daarentegen dat lokale actoren niet autonoom samenwerken ten behoeve van de verkeersveiligheid (zie ook controverse 2). Het laatste aspect is het argument van voorstanders van decentralisatie dat in een tijd waarin op veel andere beleidsterreinen decentralisatie wordt doorgevoerd, een decentrale organisatie zowel lokaal als landelijk meer steun kan verwachten. Tegen deze stellingname valt in te brengen dat de keuze voor decentralisatie dan wel centralisatie aan mode onderhevig is.

Controverse 12

Het verkeersveiligheidsbeleid moet als aparte beleidskolom versus als facet van andere beleidskolommen worden georganiseerd.

Met een aparte beleidskolom wordt bedoeld dat het beleid is georganiseerd in een kolom die min of meer los staat van andere beleidsterreinen. Met een facetorganisatie wordt daarentegen bedoeld dat het beleid totstandkomt als onderdeel van ander beleid.

Voor een organisatie als een aparte beleidskolom wordt een aantal argumenten aangevoerd. Ten eerste wordt gezegd dat een aparte beleidskolom garanties

biedt voor een “zuiver” verkeersveiligheidsgeluid. De verkeersveiligheid is het best gediend bij a-politieke redeneringen. Ten tweede kunnen verkeersveiligheidsmensen makkelijker - zonder de dubbele loyaliteit in het geval van een facetorganisatie - fungeren als luizen in de pels. Ten derde dreigt - zo wordt gesteld - bij een facetorganisatie de verkeersveiligheidsinbreng te verdampen. Want, zo klinkt het argument van een verkeersveiligheidsdeskundige: “Zit je in de organisaties, dan ben maar in je eentje.” Ten vierde leidt een facetorganisatie ertoe dat verkeersveiligheidsbeleid op regionaal en lokaal niveau als facet van verschillende beleidsterreinen optreedt. Deze diversiteit, zo wordt gezegd, leidt tot diversiteit in maatregelen en dit bevordert niet de uniformiteit in de aanpak van de verkeersonveiligheid.

Voor een facetorganisatie wordt gepleit met het argument dat invloed van buitenaf niet werkt. Een bestuurskundige stelt: “Het is een illusie dat het zuivere geluid doordringt. Interventies van buitenaf, vanuit andere beleidskolommen, zijn per definitie minder invloedrijk dan interventies van binnenuit.” Verder wordt tegen een aparte beleidskolom opgeworpen dat zij inert en naar binnen gericht is, maar ook dat daarmee het belang van de verkeersveiligheid wordt overdreven. Zoals een bestuurskundige in dit verband opmerkte: “In discussies over de verkeersveiligheid komen dezelfde clubjes elkaar tegen. Dat doodt. Dat wauwelt elkaar allemaal na. En je hoort nooit meer een oorspronkelijk idee.” Ook wordt erop gewezen dat een facetorganisatie de nodige financiële voordelen met zich mee kan brengen. Doordat, zo wordt gesteld, verkeersveiligheid wordt ingebracht in ander beleid (bijvoorbeeld milieubeleid), worden verkeersveiligheidsdoelstellingen bereikt met behulp van financiën ten behoeve van ander beleid. Zo kan de verkeersveiligheid gediend zijn bij het slagen van milieubeleid ten aanzien van het vervoer. Er is tenslotte ook een argument voor een gemengde organisatie aangedragen. De aparte beleidskolom verkeersveiligheid is nodig ten behoeve van de ondersteuning van de facetinbedding in andere organisaties.

Controverse 13

De intermediaire functie die de regionale organen voor de verkeersveiligheid verrichten moet worden afgebouwd versus versterkt.

Deze controverse hangt nauw samen met de wijze waarop het functioneren van de regionale organen voor de verkeersveiligheid wordt beoordeeld. Door verschillende deskundigen wordt dit als onvoldoende beschouwd. Ze opereren te geïsoleerd, ze hebben te weinig middelen naar de gemeente toe (“spiegeltjes en kraaltjes”, kwalificeerde een verkeersveiligheidsdeskundige) en hun oplossingen worden als te theoretisch beoordeeld. Om aan deze kritiek tegemoet te komen, kunnen twee verschillende posities worden ingenomen. De stelling kan worden ingenomen de regionale organen op te heffen. Daarentegen kan men met hetzelfde argument de positie betrekken dat de regionale organen moeten worden versterkt. Ten slotte werd nog opgemerkt dat de wat oudere regionale organen zich inmiddels redelijk succesvol van hun taken kwijten.

9.4. De organisatie van toekomstig verkeersveiligheidsbeleid in varianten

Inleiding

Afhankelijk van de stellingname in de controversen zijn bepaalde organisatievarianten meer aangewezen. Voor de meningsvorming bij de ontwikkeling van toekomstig verkeersveiligheidsbeleid, wordt hieronder een aantal varianten voor de organisatie van het beleid uitgewerkt. Tussen deze varianten en de stellingnamen in de verschillende controversen bestaat een zekere samenhang.

Het is echter niet zo dat deze varianten rechtstreeks uit een samenhangende stellingname in de controversen kunnen worden afgeleid. Omgekeerd is het wel mogelijk de varianten te beargumenteren op basis van een aantal stellingnamen die men inneemt bij de verschillende controversen.

De hieronder te presenteren varianten zijn ontwikkeld aan de hand van eenvoudige uitgangspunten. Er zijn drie hoofdrichtingen, namelijk minder, gelijkblijvend en meer beleid. De eerste variant houdt een vermindering van het huidige verkeersveiligheidsbeleid in. De tweede variant komt overeen met het voortzetten van het huidige verkeersveiligheidsbeleid. Omdat het uitbreiden van het beleid op verschillende wijze kan gebeuren, zijn daarvoor drie varianten geformuleerd. Variant drie bestaat uit het opvoeren van het verkeersveilig maken van de ruimtelijke omgeving. Variant vier betreft het intensiveren van de gedragsbeïnvloeding van verkeersdeelnemers. Tenslotte is variant vijf de combinatie van de varianten drie en vier. Elke variant wordt afgesloten met een korte opsomming van de bijbehorende stellingnamen in de controversen.

Daarbij geldt steeds dat niet alle argumenten noodzakelijkerwijs hoeven te worden ingenomen bij het verdedigen of aanvallen van de gepresenteerde variant en ook dat de tegenovergestelde stellingnamen in de controversen kunnen fungeren als contra-argumenten.

Variant 1: Reduceren van het huidige beleid

In de reductievariant wordt minder rijksbeleid gevoerd dan nu. Het rijk trekt zich terug op zijn kerntaken en laat het verkeersveiligheidsbeleid merendeels - en in het bijzonder de ruimtelijke aspecten - over aan de wegbeheerders. In deze variant is elke wegbeheerder verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn wegen. De gelden die worden bespaard, doordat het rijk bepaalde taken niet meer doet, worden aan de wegbeheerders gegeven. Wel blijft het huidige niveau van regelgeving, handhaving en voorlichting bestaan.

Taakverdeling

Het rijk trekt zich in de minimale variant terug op haar kerntaken. Deze zijn de wetgevende taak ten aanzien van het formuleren van verkeersregels, het creëren van voorwaarden voor de handhaving van deze regels, het geven van voorlichting over regels en het verzamelen, interpreteren en verschaffen van informatie over verkeersveiligheidsontwikkelingen.

Omdat verkeersregels overall hetzelfde moeten zijn, is het formuleren van verkeersregels een taak voor de rijksoverheid. Het rijk stelt voorts middelen beschikbaar ten behoeve van politie, Openbaar Ministerie en rechtspraak. De keuze voor al dan niet strenge handhaving van de regels wordt overgelaten aan lokale bestuurlijke actoren. De verkeersregels moeten aan verkeersdeelnemers worden geleerd via publieke voorlichting en ze moeten worden gehandhaafd. Omdat voorlichting via de massamedia een dure en daarmee collectieve zaak is, blijft voorlichting een taak voor de rijksoverheid. Een kerntaak van het rijk is het verzamelen, interpreteren en verschaffen van informatie over ontwikkelingen in de verkeersveiligheid. Alleen op landelijk niveau is de omvang van de verkeersonveiligheid duidelijk. Verkeers(on)veiligheidseffecten van ontwikkelingen als het stijgen van de auto-mobiliteit en een toenemend goederenvervoer komen alleen op landelijke schaal tot uitdrukking.

Voor provincies en gemeenten geldt dat zij alleen verantwoordelijk zijn voor de verkeersonveiligheid op de wegen die zij beheren. Zij staan vrij verkeersveiligheidsmaatregelen te nemen. Verkeersveiligheid is dus geen verplichting.

Coördinatie

Coördinatie moet “spontaan” ontstaan. Niemand kan de wegbeheerders opleggen of en hoe zij activiteiten op elkaar of andere bestuurlijke actoren afstemmen. Wanneer zij behoefte hebben aan afstemming, dan is het aan henzelf deze vorm te geven. Het rijk heeft in de reductievariant dus geen taak de regionale coördinatie te ondersteunen. De instelling van gedeconcentreerde eenheden van het departement is dus niet meer nodig. In de reductievariant worden regionale directies opgeheven. Ook de rijksinbreng in de Regionale Organen voor de Verkeersveiligheid is niet nodig. Of deze organen in stand blijven, wordt afhankelijk gesteld van de vrijwillige participatie van provincies en gemeenten. Het is mogelijk dat er in plaats van deze regionale organen andere en niet altijd gelijklopende samenwerkingsverbanden tussen gemeenten en provincies worden gecreëerd. Voor de meeste gemeenten zal gelden dat afstemming op het terrein van de verkeersveiligheid alleen incidenteel nodig is. Verwacht wordt dan ook dat de coördinatie in de meeste gevallen zal bestaan uit wederzijdse afstemming.

Doelgerichtheid

Er bestaat geen duidelijke landelijke doelstelling. In deze variant zal de organisatie van het verkeersveiligheidsbeleid meervoudige doelstellingen hebben, omdat iedere actor zijn eigen aspiraties heeft op het terrein van de verkeersveiligheid. Het is mogelijk dat er grote verschillen ontstaan tussen gemeenten en provincies onderling. Dit kan leiden tot een regressie naar de minst ambitieuze doelstelling, maar ook is een wedijver voor een zo veilig mogelijke verkeerssituatie mogelijk.

Maatregelen

Bij deze variant hoort een aantal maatregelen. Als voorbeeld:

- Alle gelden die worden bespaard doordat de rijksoverheid zich terugtrekt op een aantal kerntaken, worden niet geoormerkt toegevoegd aan het gemeentefonds en aan het provinciefonds (algemene uitkering).
- De opheffing van een door het rijk opgezette en ondersteunde ‘regionale kolom’ voor de verkeersveiligheid. Dit betekent onder meer dat de verkeersveiligheidsafdelingen van de regionale directies worden opgeheven en dat de instandhouding van regionale organen verkeersveiligheid wordt overgelaten aan de betrokken provincies en gemeenten.

Argumenten

De volgende stellingnamen bij de controversen vormen argumenten bij de reductievariant:

Controverse 1: bij ongewijzigd beleid zal het slachtofferaantal blijven dalen.

Controverse 2: de relevante decentrale bestuurlijke actoren voeren autonoom verkeersveiligheidsbeleid.

Controverse 3: het huidige aantal verkeersslachtoffers is acceptabel.

Controverse 7: het handelen van verkeersdeelnemers is niet verkeersveiliger te maken door rijksbeleid.

Controverse 8: de ruimtelijke omgeving van het verkeer is niet verkeersveiliger te maken door “hard” rijksbeleid.

Controverse 9: de ruimtelijke omgeving van het verkeer is niet verkeersveilig te maken door “zacht” beleid.

Controverse 11: het verkeersveiligheidsbeleid moet decentraal worden georganiseerd.

Controverse 12: het verkeersveiligheidsbeleid moet niet als aparte beleidskolom worden georganiseerd.

Controverse 13: de door het rijk ingestelde intermediaire structuren moeten worden opgeheven.

Variant 2: Continueren van het huidige beleid

Het huidige beleid is gericht op het versterken van het draagvlak van het verkeersveiligheidsbeleid door het stimuleren van bestuurlijke actoren op lokaal niveau. Het rijk treedt actief op, rechtstreeks naar gemeenten, maar ook via het entameren van regionale intermediaire structuren.

Ten aanzien van de ruimtelijke omgeving is het huidige beleid overwegend als reactief te kenmerken. Op ad hoc basis wordt er gereageerd op mogelijke ongevalconcentraties.

Continueren van het huidige beleid wil niet zeggen dat er niets hoeft te worden gedaan. Het onderhouden van het beleid kent mogelijk problemen van 'verzadiging' en 'verstarring'. Doordat het huidige beleid - of althans de huidige slachtofferontwikkeling - positief is, bestaat het gevaar van verzadiging. Men is daarbij van mening dat de belangrijkste verkeersveiligheidswinst is behaald en dat de taak is volbracht. De aandacht voor de verkeersveiligheid verschuift dan naar andere meer urgent geachte beleidsterreinen (zie controverse 1 en 3). Naarmate men er meer van overtuigd raakt dat het huidige verkeersveiligheidsbeleid succesvol is, kan verstarring optreden. Dan wordt vastgehouden aan het huidig beleidsinstrumentarium. Men heeft geen oog voor nieuwe ontwikkelingen op het gebied van onder meer het gedrag en de mobiliteit van verkeersdeelnemers en technologische ontwikkelingen ten aanzien van vervoerssystemen en infrastructuur. Deze nieuwe ontwikkelingen kunnen consequenties hebben voor het succes van bestaande maatregelen. Bijvoorbeeld door het steeds veiliger worden van de auto voor de bestuurder kan deze zich steeds rokelozer gaan gedragen, waardoor bereikte verkeersveiligheidswinst teniet wordt gedaan. Naast enige maatregelen die typisch zijn voor het huidige beleid worden hieronder ook enige 'onderhoudsmaatregelen' genoemd.

Taakverdeling

In het huidige beleid treedt het rijk op als de eerste richtingbepalende actor voor wat betreft doelstellingen van het verkeersveiligheidsbeleid. Er wordt een indicatief beleid gevoerd ten aanzien van de door lokale bestuurlijke actoren te nemen maatregelen door informatieverstrekking en door financiële prikkels voor een actief beleid. De keuze voor het nemen van specifieke maatregelen wordt overgelaten aan de lokale bestuurlijke actoren.

Regionale directies en regionale organen voor de verkeersveiligheid hebben een coördinerende taak. Zij moeten ervoor zorgen dat het facet verkeersveiligheid wordt ingebracht in ander aanpalend regionaal georganiseerd beleid (bijvoorbeeld het vervoers- en het politiebeleid). Dit betekent dat ook de samenwerking tussen verschillende gemeenten wordt gestimuleerd. Voorts hebben deze regionale directies en regionale organen een brugfunctie tussen het rijksbeleid en de lokale bestuurlijke actoren.

Coördinatie

De coördinatie wordt in de eerste plaats nagestreefd via 'standaardisatie van de output'. Alle betrokken bestuurlijke organen dienen namelijk bij te dragen aan hetzelfde beleidsdoel (terugdringen van het aantal verkeersslachtoffers met 25%). Voorts bestaan er op regionaal niveau overlegstructuren. In de derde plaats wordt er door het rijk en door de regionale directies en de regionale organen informatie overgedragen. Deze behelst onder meer standaardoplossingen voor standaard verkeersproblemen. Ook wordt bij wijze van educatie informatie overgedragen over procedure en inhoud van een gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid.

Doelgerichtheid

Er is een min of meer duidelijke landelijke doelstelling, namelijk het terugdringen van het aantal verkeersslachtoffers met 25% in het jaar 2000 ten opzichte van het jaar 1985. Niettemin bestaat er een vrijblijvendheid voor provincies en gemeenten om zich aan deze doelstelling te conformeren.

Maatregelen

Een aantal maatregelen typisch voor het huidige beleid is:

- Het entameren van een regionaal orgaan voor de verkeersveiligheid.
- Het verschaffen van informatie-pakketten aan gemeenten.
- De methode 'Aanpak Verkeersongevallenconcentraties' (AVOC): subsidie ten behoeve van een analyse van de oorzaken van gevaarlijke verkeerssituaties.
- De resultaatpremie: een beloning van gemeenten voor een bepaalde mate van slachofferreductie.
- De activiteitenpremie: subsidies aan gemeenten voor verkeersveiligheidsplannen.
- Een gecoördineerde aanpak van voorlichting en handhaving van verkeersregels.
- Een niet verplichte verkeersveiligheidseffect-rapportages door gemeenten en provincies.

Om bij het onderhouden van het beleid de problemen van verzaaiing en verstarring het hoofd te bieden kunnen aanvullend de volgende maatregelen worden getroffen:

- Het, conform de zogenaamde Sociaal Culturele Verkenningen van het Sociaal Cultureel Planbureau, produceren en verspreiden van een jaarlijkse Verkeersveiligheidskundige Evaluatie en Verkenning. Hierin worden landelijke en lokale maatregelen geëvalueerd en wordt kennis verschaft over de beleidsimplicaties van nieuwe ontwikkelingen.
- Het uitbreiden van het beleidsinformatiesysteem. In het huidige systeem is voorgenomen informatie over allerlei maatregelen in het beleidsveld te verzamelen en verspreiden (Tweede Kamer, 1989-1990, 22100, 1-2). Een uitbreiding zou kunnen bestaan uit het inventariseren van het beleid zelf, alsmede de handelingen in het kader van het beleid van de lokale bestuurlijke actoren.
- Het stimuleren van 'externe' druk op het lokaal bestuur, bijvoorbeeld door overleg met en het verstrekken van informatie aan organisaties zoals Veilig Verkeer Nederland, de Voetgangersvereniging VBV, Stop de Kindermoord, etc.
- Het politiseren van het verkeersveiligheidsbeleid. Dit betekent in de eerste plaats dat meer nadrukkelijk positie wordt ingenomen bij de bestaande

belangentegenstellingen. Bijvoorbeeld door een koppeling te leggen tussen verkeersveiligheid en milieu en op te komen voor openbaar vervoer in plaats van individueel vervoer. Concreet kan dit een nauwe samenwerking inhouden tussen de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV en Rijksinstituut voor het Milieu RIVM. In de tweede plaats kan politisering het initiëren van partijpolitieke verschillen inhouden. Zodoende zou de discussie over verkeersveiligheid kunnen worden gestimuleerd. Dit kan bijvoorbeeld door het vergelijken van politieke programma's en het naar buiten brengen van de verschillen.

Argumenten

De variant die voortzetting van het huidige beleid beoogt kan met behulp van de volgende argumenten worden gemotiveerd:

Controverse 1: bij ongewijzigd beleid blijft het slachtofferaantal dalen.

Controverse 2: de relevante decentrale bestuurlijke actoren voeren autonoom verkeersveiligheidsbeleid.

Controverse 3: het huidige aantal verkeersslachtoffers is niet acceptabel.

Controverse 4: de officiële normstelling kan zowel utopisch als reëel zijn.

Controverse 5: het handelen van het aantal verkeersdeelnemers is een oorzaak voor het huidige aantal verkeersslachtoffers.

Controverse 6: de ruimtelijke omgeving is een oorzaak voor het huidige aantal slachtoffers.

Controverse 7: het handelen van verkeersdeelnemers is verkeersveiliger te maken door rijksoverheidsbeleid.

Controverse 8: de ruimtelijke omgeving van het verkeer is niet verkeersveiliger te maken door "hard" rijksbeleid.

Controverse 9: de ruimtelijke omgeving van het verkeer is wel verkeersveiliger te maken door "zacht" rijksbeleid.

Controverse 10: overwegend repressief rijksbeleid.

Controverse 11: het verkeersveiligheidsbeleid moet overwegend decentraal worden georganiseerd.

Controverse 12: het verkeersveiligheidsbeleid moet als aparte beleidskolom worden georganiseerd.

Controverse 13: de intermediaire functie die de regionale organen verrichten moet worden versterkt.

Variant 3: Opvoeren van het verkeersveilig maken van de ruimtelijke omgeving

Het verkeersveilig maken van de ruimtelijke omgeving is hier het zwaartepunt van het beleid. De veronderstelling is dat momenteel de verschillende relevante bestuurlijke actoren de mogelijkheden tot het verkeersveilig maken van de ruimtelijke omgeving grotendeels nog niet benutten. Het idee is dat de verkeersomgeving zo moet worden ingericht dat het aantal conflictsituaties wordt geminimaliseerd. Dit kan onder meer door het scheiden van verkeerssoorten en door het voor de verkeersdeelnemers voorspelbaar maken van de verkeerssituatie. Voorbeelden hiervan zijn het aanleggen van fietspaden en het consequent doorvoeren van een voorrangsverdeling tussen typen wegen.

Terwijl het huidige beleid ten aanzien van de ruimtelijke omgeving als reactief kan worden gekenmerkt, is deze variant 'pro-actief' te noemen. Langs de reactieve weg probeert het rijk de relevante bestuurlijke actoren te beïnvloeden door inzet van "lichte" instrumenten. Lichte instrumenten kenmerken zich door een zekere mate van vrijblijvendheid. De doelgroep van de instrumenten

wordt niet of nauwelijks gedwongen. Verder wordt er bij “lichte” instrumenten rekening gehouden met specifieke kenmerken van de doelgroep van de instrumenten. Langs de pro-actieve weg zet het rijk “zware” instrumenten in om medewerking van de relevante bestuurlijke actoren af te dwingen. Daarbij wordt geen rekening gehouden met de individuele prioriteitstelling van de bestuurlijke actoren. Alle actoren worden over een kam geschoren. Voorbeelden van deze zogenaamde generieke maatregelen zijn een wettelijke infrastructurele normering of voorwaardelijke subsidiëring (Ten Heuvelhof & De Bruijn, 1991).

Taakverdeling

De verantwoordelijkheid voor een verkeersveilige omgeving wordt primair door het rijk zelf gedragen. De taak van de gemeenten en de provincies is het benoemen van de functie van verschillende wegen. Gegeven de keuze voor een bepaald soort weg, is er een rijksnormering van de ruimtelijke omgeving. De gemeenten en provincies moeten zich aan deze normering houden en dit wordt door een “inspectie” gecontroleerd.

De regionale directies en organen voor de verkeersveiligheid hebben een brugfunctie. Zij informeren gemeenten en provincies over de rijksnormering en zij bieden ondersteuning onder meer in de vorm van kennis ten behoeve van het bijdragen aan de gestelde normen.

Coördinatie

De rijksnormering ten aanzien van de ruimtelijke omgeving impliceert een coördinatie door middel van centrale sturing. Het rijk draagt gemeenten en provincies op de ruimtelijke omgeving uniform in te richten en het rijk controleert of dat ook wordt gedaan. Dit betekent dat er geen coördinatie meer hoeft plaats te vinden tussen gemeenten over wegen met eenzelfde functie. Wanneer de functie van een weg niet vaststaat, moet er natuurlijk wel overleg plaatsvinden. Anders bestaat het gevaar dat doorgaande wegen van gemeente tot gemeente van functie en ruimtelijke inrichting wisselen.

Doelgerichtheid

Net als bij het huidige beleid bepaalt het rijk de doelstellingen van het beleid. In deze variant zijn de doelstellingen meer concreet, omdat er een directe lokale vertaling van de doelen in normen is. Bovendien is er geen vrijblijvendheid voor gemeenten en provincies. Zij weten precies wat er van hen wordt verwacht en zij zijn bij wet verplicht mee te werken aan het realiseren van de doelstelling van een verkeersveilige inrichting van de ruimtelijke omgeving.

Maatregelen

Bij het opvoeren van het verkeersveilig maken van de ruimtelijke omgeving kan het rijk gebruik maken van een aantal maatregelen. Bijvoorbeeld:

- Wettelijke voorschriften voor de inrichting van de ruimtelijke omgeving met een beperkt aantal wegtypen. Bijvoorbeeld binnen de bebouwde kom van een gemeente bestaan drie wegtypen: wegen in woongebieden waar de maximum snelheid van 30 km/uur geldt; intragemeentelijke verbindingswegen waar een maximum snelheid geldt van 50 km/uur; en intergemeentelijke verbindingswegen met een maximum snelheid van 80 km/uur. Naarmate de maximum snelheid op een weg hoger is, zijn er meer stringente verkeersveiligheidsbepalingen van toepassing onder meer met betrekking tot het scheiden van

verkeerssoorten, voorrangregeling en frequentie van stopmomenten. Deze wet kan gefaseerd worden ingevoerd, afhankelijk van het onderhouds- en vervangingsprogramma van de wegbeheerders.

- Wettelijke voorschriften met het oog op een gescheiden verkeer in nieuwe woonwijken.
- Verplichte veiligheidseffectrapportage bij bestuurlijke beslissingen over de ruimtelijke omgeving, bijvoorbeeld in het kader van een bestemmingsplan.
- Het sluiten van convenanten tussen rijk, gemeenten en organisaties voor bedrijven (bijvoorbeeld Kamer van Koophandel) over het beperken van de afstand van bedrijfsterreinen tot doorgaande wegen.

Argumenten

De variant die uitgaat van het opvoeren van het verkeersveilig maken van de ruimtelijke omgeving kan via de volgende argumenten worden ondersteund:

Controverse 1: bij ongewijzigd beleid zal het slachtofferaantal niet verder dalen.

Controverse 2: de relevante decentrale bestuurlijke actoren voeren niet autonoom verkeersveiligheidsbeleid.

Controverse 3: het huidige aantal verkeersslachtoffers is niet acceptabel.

Controverse 4: de officiële normstelling kan zowel utopisch als reëel zijn.

Controverse 5: het handelen van het aantal verkeersdeelnemers is geen belangrijke oorzaak voor het huidige aantal verkeersslachtoffers.

Controverse 6: de ruimtelijke omgeving is een belangrijke oorzaak voor het huidige aantal slachtoffers.

Controverse 8: de ruimtelijke omgeving van het verkeer is verkeersveiliger te maken door “hard” rijksbeleid.

Controverse 9: de ruimtelijke omgeving van het verkeer is nauwelijks verkeersveiliger te maken door “zacht” rijksbeleid.

Controverse 10: zowel repressief en preventief rijksbeleid.

Controverse 11: het verkeersveiligheidsbeleid moet overwegend centraal worden georganiseerd.

Controverse 12: het verkeersveiligheidsbeleid moet als aparte beleidskolom worden georganiseerd.

Controverse 13: de intermediaire functie die de regionale organen verrichten moet worden versterkt.

Variant 4: Opvoeren van de gedragsbeïnvloeding van verkeersdeelnemers

Hier ligt het zwaartepunt van het beleid bij het beïnvloeden van het handelen van verkeersdeelnemers. De gedachte is dat verkeersdeelnemers in staat zijn voor een groot deel ongevallen in het verkeer te vermijden, indien zij op een verkeersveilige manier handelen. Hierbij gaat het met name om het aanhouden van een verkeersveilige snelheid, het gebruik van beveiligingsmiddelen en het zich onthouden van een overmaat aan reactieverminderende middelen, zoals alcohol.

Het beleid is gericht op strengere normen, het verhogen van de (negatieve) consequenties van een overtreding en het verhogen van de kans op consequenties in het geval van een overtreding. Het gaat hierbij om het opvoeren van zowel de repressie als de preventie. Voor het laatste is een actieve voorlichting over het aangescherpte beleid en de redenen daarvoor van belang. Hoewel de objectieve pak- en vervolgingskans door de extra handhaving worden opgevoerd, is het succes met name gelegen in het verhogen van de subjectief ervaren pak- en vervolgingskans. Daarin speelt voorlichting een belangrijke rol.

Taakverdeling

Hoewel het rijk als wetgever het voortouw neemt, is intensieve samenwerking tussen rijk, gemeente, provincie alsmede politie, Openbaar Ministerie en rechterlijke macht noodzakelijk. Het rijk heeft als taak de wet aan te scherpen en het algemene publiek voor te lichten. Bovendien moet hij andere actoren in staat stellen extra handhavende inspanningen te verrichten. Voor de handhaving van wettelijke regels is het van belang dat de politie over de capaciteit beschikt om overtredingen waar te nemen om zo een verhoging van de pakkans te bereiken. Voorts moet het Openbaar Ministerie in staat zijn de geconstateerde overtreding te vervolgen. Dit is niet louter een capaciteitskwestie, ook moet het Openbaar Ministerie in de vervolging worden gesteund door de rechtbanken (verhoging vervolgingskans).

Gemeenten en provincie hebben vooral taken op het terrein van de voorlichting over lokale of regionale handhavingsacties.

Coördinatie

Om de handhaving en de voorlichting op elkaar te laten aansluiten is bij voorkeur formele wederzijdse afstemming nodig tussen de verschillende bestuurlijke actoren. Handhavingsacties en de voorlichting daarbij moeten gemeenschappelijk ter hand worden genomen.

Niet alleen is coördinatie tussen handhavers en voorlichters nodig. Ook is er onderlinge afstemming nodig tussen de diverse handhavers. De verhoogde capaciteit voor controle, vervolging en veroordeling moet ook werkelijk ten behoeve van de handhaving van verkeersregels worden ingezet. Dit kan bijvoorbeeld door het oormerken van de bedragen. Tevens is het van belang met name de verkeersregels in die situaties te handhaven waarin overtreding ook een aantoonbaar veiligheidsrisico met zich meebrengt. Hierin kunnen gemeenten en regionale organen voor de verkeersveiligheid een coördinerende rol spelen. Zij zijn op de hoogte van de specifieke verkeerssituatie. Gemeenten en regionale organen kunnen daarbij niet voorbij gaan aan de politieregio's.

Doelgerichtheid

In deze variant is de organisatie van het beleid gericht op strengere normen en de handhaving daarvan. Het rijk stelt de doelen. Met het accent op normstelling en normhandhaving wordt aangesloten bij een meer algemeen doel, namelijk de aanpak van de maatschappelijke normvervaging. De verkeersveiligheid wordt daarmee gezien als aspect van een algemeen veiligheidsbeleid.

Maatregelen

Bij het opvoeren van de gedragsbeïnvloeding van de verkeersdeelnemers kan men denken aan een aantal maatregelen. Bijvoorbeeld:

- Het verbeurd verklaren van een auto of het intrekken van de rijbevoegdheid bij een snelheid die 20 km/uur hoger is dan toegestaan. Hogere geldboetes behoren ook tot de mogelijkheden.
- Het gebruiken van een puntenstelsel. Een geconstateerde overtreding kost strafpunten. Bij een bepaald aantal strafpunten volgt een sanctie, zoals het intrekken van de rijbevoegdheid. Tevens kan in geval van schaarse mogelijkheden tot vervolging, gericht worden gekozen voor vervolging van diegenen met de meeste strafpunten.
- Het inschakelen van - relatief goedkopere - particuliere organisaties voor

niet specifiek politionele taken, onder meer in het kader van (grootschalige) controles en administratieve zaken.

- Het uitbreiden van de capaciteit voor controle en vervolging door een deel van de te innen geldboetes ter beschikking te stellen voor centrale verdeling over politie, Openbaar Ministerie en rechtbank. Deze bedragen worden geoormerkt toegekend. Dit biedt een zekere garantie dat de handhaving en vervolging ook plaatsheeft.
- Het verruimen van de toepassing van de administratiefrechtelijke afhandeling in het kader van de zogenaamde Wet Mulder (bij meer typen overtredingen).
- Regionale organen worden belast met de coördinatie van lokale handhavingsacties en de voorlichting daarbij.

Argumenten

De variant van opvoeren van de gedragsbeïnvloeding van verkeersdeelnemers kan met behulp van de volgende argumenten worden gemotiveerd:

Controverse 1: bij ongewijzigd beleid zal het slachtofferaantal niet dalen.

Controverse 2: de relevante decentrale bestuurlijke actoren voeren autonoom verkeersveiligheidsbeleid.

Controverse 3: het huidige aantal verkeersslachtoffers is niet acceptabel.

Controverse 4: de officiële normstelling kan zowel utopisch als reëel zijn.

Controverse 5: het handelen van het aantal verkeersdeelnemers is een oorzaak voor het huidige aantal verkeersslachtoffers.

Controverse 6: de ruimtelijke omgeving is nauwelijks een oorzaak voor het huidige aantal slachtoffers.

Controverse 7: het handelen van verkeersdeelnemers is verkeersveiliger te maken door rijksoverheidsbeleid.

Controverse 10: zowel repressief als preventief rijksbeleid.

Controverse 11: het verkeersveiligheidsbeleid moet overwegend centraal worden georganiseerd.

Controverse 12: het verkeersveiligheidsbeleid moet als facet worden georganiseerd.

Controverse 13: de intermediaire functie die de regionale organen verrichten moet worden versterkt.

Variant 5: Opvoeren van zowel het verkeersveilig maken van de ruimtelijke omgeving als de gedragsbeïnvloeding van de verkeersdeelnemers

Deze variant is de optelsom van de varianten 3 en 4 en bestaat eruit dat zowel het beleid ter beïnvloeding van verkeersdeelnemers als het beleid ten aanzien van de ruimtelijke omgeving wordt geïntensiveerd. Hier kan mogelijk interferentie ontstaan wanneer beide varianten tegelijkertijd worden ingevoerd. Er zijn twee soorten interferentieproblemen denkbaar wanneer de varianten 3 en 4 worden gecombineerd: problemen op het gebied van de organisatie en problemen rond de financiering.

Organisatorische interferentie ontstaat wanneer vanuit verschillende invalshoeken verschillende organisaties wenselijk zijn. Denkbaar is dat interferentie bij het gelijktijdig intensiveren van verbeteringen van de ruimtelijke omgeving en van het handelen van verkeersdeelnemers mogelijk is, maar niet waarschijnlijk. In beide gevallen treedt het rijk sterk normerend op. In variant 3 naar de gemeenten en provincies en in variant vier naar de verkeersdeelnemers. Gemeenten hebben in de beide varianten een verschillende rol. In variant 3 moeten gemeenten aan het rijksbeleid voldoen. In variant 4 bieden zij ondersteuning bij de handhaving van en voorlichting over regels in de richting van

verkeersdeelnemers. Deze taken worden grotendeels door verschillende onderdelen van de gemeentelijke organisatie verricht. Zij behoeven daarom niet met elkaar te interfereren.

In beide varianten spelen de regionale organen voor de verkeersveiligheid een brugfunctie tussen het rijk en de lokale bestuurlijke actoren. Voorts hebben zij in beide varianten een coördinerende taak ten aanzien van lokale beleidsvoering. Ten aanzien van taakstelling voor de regionale organen bijten de varianten elkaar dus niet. Verder kunnen problemen die mogelijk ontstaan doordat het rijk de gemeenten verschillende taken stelt worden opgevangen door bemiddeling van de regionale organen.

Het lijkt reëel te veronderstellen dat er financiële problemen opgelost moeten worden als gevolg van de hoge kosten van invoering van beide varianten. Daarbij moet rekening worden gehouden met concurrentie met andere beleids-terreinen om de schaarse financiële middelen.

Taakverdeling

In aanvulling op de taakverdeling zoals gesteld bij de varianten 3 en 4 hebben de regionale organen in deze variant meer taken. Zij moeten hun brugfunctie zodanig vervullen dat zij interferentieproblemen voorkomen, opsporen en indien nodig verhelpen.

Coördinatie

Door de schaal van het beleid van deze variant is extra coördinatie door alle partijen nodig. Door de hoeveelheid maatregelen is de kans op inconsistenties, maar ook mogelijke samenwerking aanwezig. Bij infrastructurele wijzigingen van het indelen van een gemeente in wegtypen met verschillende snelheden is een gelijktijdige gedragsbeïnvloedende inspanning in de vorm van voorlichting en handhaving nodig.

Doelgerichtheid

In deze variant is er een utopische doelstelling. Voor de lange termijn bestaat de verwachting dat er een belangrijke winst kan worden geboekt (wellicht een reductie van 90%). De benodigde extra inspanningen maken volledige realisering ervan op korte termijn niet mogelijk, maar worden gelegitimeerd door een belangrijke winst op de lange termijn. Verder kan door het stellen van een utopisch doel verzadiging als gevolg van bereikte slachtofferreducties worden voorkomen (zie ook variant 2).

Maatregelen

In aanvulling op de maatregelen die zijn genoemd onder de varianten 3 en 4 kunnen bij de variant de volgende maatregelen worden getroffen:

- Uitbreiding van beleidsinformatiesysteem tot een adequaat monitoring-instrument waarmee interferentieproblemen kunnen worden opgespoord. Dit kan de vorm aannemen van een voorgeschreven rapportage van lokale bestuurlijke actoren aan de regionale organen over de organisatie van het verkeersveiligheidsbeleid en de problemen die zich hierbij voordoen.
- Het scheppen van extra financiële ruimte door positie te kiezen in belangen-tegenstellingen (politiseren). Door de facetorganisatie uit te breiden en positie te kiezen in belangentegenstellingen kan verkeersveiligheid profiteren van de financiële ruimte van andere beleidsterreinen ("meeliften").

- Het principe van “de vervuiler betaalt” toepassen op de verkeersveiligheid. In concreto kan dit leiden tot een verkeersveiligheidsheffing voor weggebruikers.
- Bedrijven die een direct belang hebben bij een grotere verkeersveiligheid kan worden gevraagd een bijdrage te leveren in de kosten van de maatregelen. Gedacht kan worden aan verzekeringsmaatschappijen die bij een verbeterde verkeersveiligheid minder hoeven uit te keren of aan vervoersbedrijven.

Argumenten

De variant van opvoeren van zowel het verkeersveilig maken van de ruimtelijke omgeving als de gedragsbeïnvloeding van de verkeersdeelnemers kan langs de volgende weg worden ondersteund.

Controverse 1: bij ongewijzigd beleid blijft het slachtofferaantal niet dalen.

Controverse 2: de relevante decentrale bestuurlijke actoren voeren niet autonoom verkeersveiligheidsbeleid.

Controverse 3: het huidige aantal verkeersslachtoffers is niet acceptabel.

Controverse 4: de officiële normstelling is utopisch.

Controverse 5: het handelen van het aantal verkeersdeelnemers is een oorzaak voor het huidige aantal verkeersslachtoffers.

Controverse 6: de ruimtelijke omgeving is een oorzaak voor het huidige aantal slachtoffers.

Controverse 7: het handelen van verkeersdeelnemers is verkeersveiliger te maken door rijksoverheidsbeleid.

Controverse 8: de ruimtelijke omgeving van het verkeer is verkeersveiliger te maken door “hard” rijksbeleid.

Controverse 9: de ruimtelijke omgeving van het verkeer is nauwelijks verkeersveiliger te maken door “zacht” rijksbeleid.

Controverse 10: zowel repressief en preventief rijksbeleid.

Controverse 11: het verkeersveiligheidsbeleid moet overwegend centraal worden georganiseerd.

Controverse 12: het verkeersveiligheidsbeleid moet zowel als facet als aparte beleidskolom worden georganiseerd.

Controverse 13: de intermediaire functie die de regionale organen verrichten moet worden versterkt.

9.5. Conclusies

In dit hoofdstuk is getracht een overzicht te geven van een aantal controversiële stellingnamen over de problemdiagnose, de inhoud, alsmede de uitgangspunten van de organisatie van het verkeersveiligheidsbeleid. Deze stellingnamen vormen de bron van de argumentatie voor en tegen een aantal varianten van de organisatie van het verkeersveiligheidsbeleid.

Wanneer de hier ontwikkelde varianten worden gehouden tegen het licht van de in de inleiding genoemde conclusies over de vrijblijvendheid van de aanpak van de verkeersonveiligheid is daar een aantal kanttekeningen bij te plaatsen.

Het tot nu toe gevoerde beleid om de verkeersonveiligheid te bestrijden laat zich het meest eenvoudig karakteriseren als reactief. Het is daarbij om het even of het gaat om landelijk geformuleerd beleid of - als uitvloeisel daarvan - regionaal of gemeentelijk beleid. Er wordt beleid uitgestippeld als er problemen zijn geconstateerd en maatregelen worden daaraan opgehangen. Beleid-uitvoerders worden met een dergelijke beleidsstrategie geconfronteerd en stoelen vervolgens daarop hun plannen. De actie leidt weer tot reactie.

In een dergelijk proces ontstaat een fragmentarische benadering - die overigens niet uniek is met betrekking tot verkeersveiligheid - waarbij niet het gehele

samenstel van invloedsfactoren (het systeem) onder de loep wordt genomen. Slechts onderdelen krijgen de aandacht en niet het systeem als geheel. Aanpak van onderdelen en gevonden oplossingen daarvoor leiden tot sub-optimale oplossingen voor het systeem als geheel.

Hiermee hoeft overigens het tot nu toe gevoerde beleid niet te worden afgedaan als zinloos. Integendeel, men kan constateren dat tegenover de betrekkelijk autonome ontwikkelingen die zich op het gebied van de verkeersonveiligheid hebben voorgedaan inspanningen zijn gezet die er wel degelijk voor hebben gezorgd dat diezelfde onveiligheid aanzienlijk is afgenomen.

Niettemin kan men zich de vraag stellen of oorzaak en gevolg hier op een juiste manier zijn te scheiden. Het tot nu toe behaalde succes zou slachtoffer van zichzelf kunnen worden, omdat er geen duidelijk inzicht bestaat in welke beleidsmaatregelen nu wel of niet een bijdrage hebben kunnen leveren aan het terugdringen van de verkeersonveiligheid. Dit terwijl er toch de indruk bestaat dat het gehele samenstel wel degelijk een bijdrage heeft geleverd en dat verdere inspanningen niet nodig of niet geïndiceerd zijn.

Er bestaat in Nederland geen traditie om bij de vaststelling van het beleid - zeker waar dit verkeersveiligheidsbeleid betreft - evaluatie daarvan als geheel daarin op te nemen. Op onderdelen gebeurt dit natuurlijk wel, maar niet over het totaal. Dat maakt het moeilijk, zo niet onmogelijk om autonome ontwikkelingen te scheiden van de gevolgen die geformuleerd beleid heeft of krijgt. Dit proces wordt nog ondoorzichtiger en minder grijpbaar naarmate de beleidsformulering meer decentraal gebeurt.

Juist nu is er met betrekking tot verkeersonveiligheid een ontwikkeling gaande om deze meer decentraal aan te pakken. Het Stimuleringsplan Actie -25% beoogt juist gemeenten meer te betrekken bij verkeersonveiligheid, maar ondanks de goede bedoelingen is ook hier weer sprake van een zekere vrijblijvendheid. Het (politieke) gewicht dat aan verkeersveiligheid wordt toegekend bepaalt of er eigen beleid wordt gevoerd en zo ja, welke diepgang dat beleid dan heeft. In de concurrentie met andere beleidsterreinen heeft verkeersveiligheid dan niet altijd hoge prioriteit. Daarbij komt dat verkeersonveiligheid op lokaal niveau gezien niet altijd zeer manifest is waardoor er - in het algemeen - decentraal geen grote stimulans vanuit hoeft te gaan voor een stevige aanpak.

Wanneer we de ontwikkelde varianten om het beleid te organiseren zetten tegen het hierboven geschetste dan kan het volgende worden opgemerkt.

De eerste variant: reductie van het huidige rijksoverheidsbeleid ligt niet voor de hand. Het overlaten van de invulling en de uitvoering van verkeersveiligheidsbeleid aan lagere overheden staat op gespannen voet met de eerder getrokken conclusie dat er bij voorkeur geen sprake mag zijn van vrijblijvendheid. Bovendien ontstaat dan het gevaar dat invulling en uitvoering naar regio beschouwd te zeer van elkaar kunnen gaan verschillen, terwijl er ook geen behoefte aan coördinatie hoeft te ontstaan.

Continueren van het huidige beleid zoals uitgewerkt in de tweede variant doet op zijn minst een appèl op het onderhoud daarvan en het geven van nieuwe stimulansen wil er geen verzadiging of verstarring optreden en wil het beleid effect blijven hebben. Ook al treedt de rijksoverheid hierbij richtingbepalend op, dan betekent dat niet vanzelfsprekend dat die weg op dezelfde wijze door anderen wordt ingeslagen. De organisatiestructuren die rondom deze variant als noodzakelijk worden gezien bepalen zich voornamelijk tot stimuleren van activiteiten, overdracht van informatie en kennis en laten vervolgens vrije interpretatie toe.

Anders wordt het met de derde en vierde variant, waarin centrale sturing wordt gekoppeld aan normering en controle; in brede zin: niet alleen naar de beheerders van de infrastructuur, maar ook naar de gebruikers daarvan.

Iedereen kan tot zich laten doordringen dat het ernst is met de aanpak van een maatschappelijk ongewenst verschijnsel.

Het ligt evenwel niet erg voor de hand om beide varianten van elkaar te scheiden. Immers strengere regelgeving en controle op de inrichting van de infrastructuur zal niet los kunnen worden gezien van het (gewenste) gedrag van verkeersdeelnemers daarbinnen. Voor de hand liggend is dus deze beide varianten te combineren in wat hier geschetst is als variant vijf die het meest zal overeenkomen bij wat men zich voorstelt als duurzaam veilig wegverkeer.

Als voor een dergelijke variant wordt gekozen kan de vraag worden gesteld welke bestuurlijk-organisatorische implicaties dit heeft.

Met de inzet van wettelijk instrumentarium naar bestuurlijke actoren toe wordt in de varianten drie en vijf gehoopt dat decentrale overheden beslissingen zullen nemen die meer effect hebben op de verkeersveiligheid. Het instrumentarium kan echter neveneffecten hebben die hoog gespannen verwachtingen omtrent de effectiviteit van wettelijke maatregelen niet rechtvaardigen. Verder kunnen er negatieve gevolgen voor de effectiviteit optreden door de transformatie van het huidige beleid naar variant vijf. Een aantal van deze problemen die mogelijk optreden wanneer variant vijf wordt ingevoerd en mogelijke oplossingen worden hier in vogelvlucht besproken.

Bij de bespreking van variant vijf is aandacht besteed aan de eventuele gevolgen van gelijktijdige invoering van de varianten drie en vier. Deze gevolgen (interferentie) worden hier niet nog eens besproken. Wel worden mogelijke problemen van een (verzwaard) wettelijk instrumentarium voor decentrale bestuurlijke actoren behandeld.

In het verkeer tussen centrale en decentrale overheden spelen wetten een belangrijke rol. Vaak treden daarbij de decentrale overheden op als uitvoerder van een wet. Als voorbeeld valt te denken aan de Algemene Bijstandswet met de ambtenaren van de gemeentelijke sociale diensten als uitvoerders. In de bestuurskundige literatuur wordt er gewezen op een aantal problemen die deze rolverdeling met zich kan meebrengen.

Ten eerste wordt er gewezen op problemen die ontstaan doordat de centrale overheid veel, onduidelijke en inconsistente regels en wijzigingen op de regels produceert. Dit kan 'moedeloosheid' en desoriëntatie bij de decentrale uitvoerders in de hand werken (Regeringscommissaris voor de reorganisatie van de Rijksdienst, 1985). In het licht van deze mogelijke problemen is het niet verwonderlijk dat er wordt gepleit voor een zorgvuldige voorbereiding bij het uitvoeren van regels en veranderingen daarvan (Commissie Geelhoed, 1984). Dit advies om zorgvuldigheid te betrachten lijkt de centrale overheid zich te hebben aangetrokken getuige de installatie van een Commissie die voorstellen tot wetgeving toetst. Het streven naar zorgvuldigheid kan echter wel met zich meebrengen dat de voorbereiding op wetgeving de nodige tijd in beslag neemt waardoor er, misschien, tijd wordt verloren.

Ten tweede wordt erop gewezen dat wettelijke regels hoge kosten met zich mee kunnen brengen. Zo moeten er arbeidsintensieve systemen worden geschapen om decentrale overheden te controleren en in het verleden zijn de kosten daarvan vaak onderschat. Verder moeten decentrale overheden worden gecompenseerd voor de kosten die zij maken om de wet uit te voeren.

Deze kosten worden een probleem wanneer de decentrale overheden autonoom, dat wil zeggen zonder de regelgevende inmenging van de centrale overheid, de door de centrale overheid gewenste handelingen verrichtten. Door het handelen van de decentrale actoren te codificeren komen de kosten van deze handelingen voor rekening van de centrale overheid, terwijl de kosten voor wetgeving werden opgebracht door de decentrale actoren (zie ook controverse 2).

Ten derde wordt erop gewezen dat wettelijke regels voor decentrale overheden (zelfs wanneer deze helder en duidelijk zijn geformuleerd) niet altijd reden zijn om op door de centrale overheid gewenste wijze te handelen. Decentrale actoren kunnen hun medewerking ontzeggen, de regels bijstellen of zelfs tegenwerken (Maarse, 1986). Voor deze fenomenen zijn in de bestuurskundige literatuur veel verklaringen en mogelijke oplossingen aangedragen. Twee ervan worden hier behandeld. In de eerste plaats wordt erop gewezen dat decentrale politici en ambtenaren professionals zijn die zich niet laten binden aan regels (Van der Krogt, 1981). Professionals hebben eigen ideeën over wat juist en niet juist is (Mintzberg, 1983). Regels die in de ogen van professionals niet juist zijn kunnen dus de nodige tegenwerking ontvangen. In de lijn van deze organisatie-sociologische gedachte ligt een grote terughoudendheid met regelgeving voor decentrale actoren. Professionals hebben de behoefte aan een grote zeggenschap over hun werkzaamheden en zij zullen zich verzetten of gedemotiveerd raken wanneer deze zeggenschap hen wordt ontnomen. Van der Krogt (1986) wijst in dit verband op het belang van participatie door decentrale overheden in de voorbereiding van centraal beleid dat is gericht op decentrale overheden. In de tweede plaats kan het ontzeggen van medewerking of tegenwerking voortkomen uit een contrast tussen eigenbelang van decentrale actoren en naleving van centraal gestelde regels (Buchanan & Tullock, 1962, Buchanan, 1978). Daarbij wordt verondersteld dat de decentrale actoren hoe dan ook beleidsvrijheid hebben die het mogelijk maakt om de concrete toepassing van de regels met enige marge aan te passen aan het eigenbelang. Wettelijke regelgeving kan waarschijnlijk niet helpen dit probleem weg te nemen. Auteurs die deze verklaring aanhangen pleiten zelfs voor minder hiërarchische en formele verhoudingen tussen regelgevers en uitvoerders.

Ten vierde kan worden gesteld dat het uitvaardigen van wettelijke regels voor het handelen van decentrale overheden een breuk betekent met de verhouding tussen centrale overheid en decentrale overheden zoals die zich op het terrein van de verkeersveiligheid tot nu toe heeft ontwikkeld. Tot nu toe heeft de centrale overheid naar de decentrale overheid toe met name opgetreden als informator en stimulator. In deze rol moet de centrale overheid naar de decentrale overheden toegaan; moet de centrale overheid beschikken over bruggen tussen Den Haag en decentrale uitvoerders. Deze beweging van de centrale overheid naar de decentrale overheden toe komt naar voren in de regionalisering zoals deze zich voltrekt in het verkeersveiligheidsbeleid van de afgelopen jaren, maar ook in ander beleid. Zou de overheid gaan optreden als regulator dan moet de beweging andersom zijn. Dan moet de centrale overheid juist op afstand van de decentrale overheden gaan staan. Dat komt omdat er een scheiding moet zijn tussen de controle op en de uitvoering van wettelijke maatregelen. De transformatie van de georganiseerde verhoudingen tussen centrale overheid en decentrale overheden kan de nodige tijd in beslag nemen, te meer daar door de bestaande organisatie allerlei verzet is te verwachten.

De genoemde en andere kritiekpunten hebben geleid tot een algemeen gevoel bij de centrale overheid en daarbuiten dat de centrale overheid zich terughoudend dient op te stellen naar de wetgeving naar de decentrale overheden betreft.

Deze terughoudendheid kan met zich meebrengen dat er nog veel overtuigingskracht nodig is om bewindslieden, parlementariërs en ambtenaren te overtuigen van de noodzaak tot een wet op de verkeersveiligheid. Feit is dat het streven naar een duurzaam veilig verkeer niet alleen herbezinning vergt op de organisatie van het beleid, maar ook op het instrumentarium. De vragen blijven immers: hoe kan verkeersveiligheid een meer prominente plaats op de politieke agenda gaan innemen en daardoor meer aandacht krijgen? en hoe kan die aandacht worden vertaald in beleid en de uitvoering daarvan?

Verskillende vormen van binding van potentiële uitvoerders van beleid - in het bijzonder gemeenten en provincies - zijn hierbij denkbaar. Het decentraliseren van de uitvoering van beleid geeft geen enkele garantie dat de uitvoering adequaat zal plaatsvinden.

Als ervan wordt uitgegaan dat de uitvoering van een 'duurzaam veilig beleid' enerzijds betekent dat er meer geld per jaar besteed wordt aan verkeersveiligheid, maar dat het anderzijds - en wel zo belangrijk - de bedoeling is dat bestaande budgetten anders worden besteed, dan is de vraag welke vormen van binding en verplichting hier het meest aangewezen zijn.

En dit staat nog los van de vraag welke vormen van binding in Nederland tot uniform vormgegeven verkeerssituaties leiden.

Literatuur

- Bressers, J.Th.A. (1983). Beleidseffectiviteit en waterkwaliteitsbeleid: Een bestuurskundig onderzoek. Dissertatie. T.U. Twente, Enschede.
- Bruijn, J.A. de & Heuvelhof, E.F. Ten (1991). Sturingsinstrumenten voor de overheid: Over complexe netwerken en een tweede generatie sturingsinstrumenten. Stenfert Kroese, Leiden/Antwerpen.
- Buchanan, J.M. & Tullock, G. (1962). The calculus of consent. Ann Arbor.
- Buchanan, J.M. (1978). The economics of politics. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Commissie Geelhoed (1984). Deregulering van overheidsregelingen. Tweede Kamer 1984-1985, 17931, 9.
- Doorn, J.A.A. van (1956). Sociologie van de organisatie. Stenfert Kroese, Leiden.
- Easton, D. (1953). The political system: An inquiry into the state of political science. Free Press, New York.
- Gerding, G. (1991). Unitmanagement bij de rijksoverheid. Dissertatie. T.U. Delft.
- Hanf, K. & Scharpf, F.W. (eds.) (1978). Interorganizational policy making: Limits to coordination and central control. Sage, London/Beverly Hills.
- Hanf, K. & Toonen, Th.A.J. (1988). Politieke vervlechting: Institutionele structuren en het probleemoplossend vermogen van het Openbaar bestuur". In: Korsten, A.F.A. & Toonen, Th.A.J. (red.) (1988). Bestuurskunde: Hoofdfiguren en kernthema's, pp. 163-184. Stenfert Kroese, Leiden/Antwerpen.
- Heijnsdijk, J. (1990). Vitale organisaties: Aanzet tot integratie van organisatie- en informatiekunde. Wolters Noordhof, Groningen.
- Hoogerwerf, A. (red.) (1989). Overheidsbeleid. Samson, Alphen a/d Rijn.
- Hoogerwerf, A. (1987). De levensloop van problemen. Beleidswetenschap (1987) 4: 159-181.
- Hufen, J.A.M. & Ringeling, A.B. (red.) (1990). Beleidsnetwerken: Overheids-, semi-overheids- en particuliere organisaties in wisselwerking. VUGA, 's-Gravenhage.

- Kastelein, J. (1985). Modulair organiseren doorgelicht. Wolters Noordhof, Groningen.
- Koolen, T. & Pol, M. (1991). Straffen en belonen. *Verkeerskunde* (1991) 4: 34-37.
- Korsten, A.F.A. & Derksen, W. (1986). Uitvoering van overheidsbeleid: Gemeenten en ambtelijk gedrag belicht. Stenfert Kroese, Leiden.
- Krogt, T. van der (1981). Professionalisering en collectieve macht. VUGA, Den Haag.
- Krogt, T. van der (1986). De ambtelijke organisatie en de gemeentelijke beleidsuitvoering. In: Korsten & Derksen (1986), pp. 57-87.
- Lammers, C.J. (1987). Organisaties vergelijkenderwijs. Spectrum, Utrecht/Antwerpen.
- Maarse, J.A.M. (1986). Uitvoering van beleid: Enkele thema's. In: Korsten & Derksen (1986), pp. 23-28.
- Mintzberg, H. (1983). *Structure in fives: Designing effective organizations*. Printice Hall, Englewood Cliffs.
- Oertel, L. (1975). *Planung: Soziale Emanzipation oder Soziale Technologie*. Bern/Stuttgart.
- Raad voor de Verkeersveiligheid (1986). *Het verschil: Advies ten behoeve van het Meerjarenplan voor de Verkeersveiligheid*. Den Haag.
- Regeringscommissaris voor de reorganisatie van de Rijksdienst (1985). *Jaarbericht 1985*. Den Haag.
- Wegman, F.C.M. & Mulder, J.A.G. (1990). *De verkeersonveiligheid aangepakt. Succes- en faalfactoren voor gemeentelijk beleid*. Brochure. SWOV, Leidschendam.
- Wegman, F.C.M. e.a. (red) (1991). *Iedereen kent wel iemand... De eerste stap tot een Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990-2010*. Brochure. SWOV, Leidschendam.

