

Ontwikkelingen in de richting van duurzame voertuigveiligheid

Ir. E.G. Janssen, ir. J.P. Pauwelussen & prof.dr. J.S.H.M. Wismans (TNO)
Ir. L.T.B. van Kampen & ing. C.C. Schoon (SWOV)

In samenwerking met:



◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆

TNO Wegtransportmiddelen

Ontwikkelingen in de richting van duurzame voertuigveiligheid

Eindrapport in het kader van de studie 'Componentanalyse voertuigen'

R-95-76

Ir. E.G. Janssen, ir. J.P. Pauwelussen & prof.dr. J.S.H.M. Wismans (TNO Wegtransportmiddelen)

Ir. L.T.B. van Kampen & ing. C.C. Schoon (SWOV)

Leidschendam, 1995

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Documentbeschrijving

Rapportnummer: R-95-76
Titel: Ontwikkelingen in de richting van duurzame voertuigveiligheid
Ondertitel: Eindrapport in het kader van de studie 'Componentanalyse voertuigen'
Auteur(s): Ir. E.G. Janssen, ir. J.P. Pauwelussen & prof.dr. J.S.H.M. Wismans (TNO Wegtransportmiddelen); Ir. L.T.B. van Kampen & ing. C.C. Schoon (SWOV)
Onderzoeksmanager: Ir. S.T.M.C. Janssen
Projectnummer SWOV: 57.500
Projectcode opdrachtgever: VL 93.239
Opdrachtgever: De inhoud van dit rapport berust op gegevens verkregen in het kader van een project, dat is uitgevoerd in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat.

Trefwoorden: Safety, vehicle, telecommunication, traffic, transport, pedestrian, cyclist, car, lorry, heavy vehicle, behaviour, moped, motorcycle, accident prevention, government (national) policy, development, speed, Netherlands.

Projectinhoud: Dit rapport geeft een overzicht van de belangrijkste technische ontwikkelingen op het gebied van de actieve veiligheid (bijdragend aan het voorkomen van ongevallen) en op het gebied van de passieve veiligheid (bijdragend aan het verminderen van de consequenties van ongevallen).

Aantal pagina's: 102 + 36
Prijs: f 40,-
Uitgave: SWOV, Leidschendam, 1995

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



Stichting
Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid
SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Duindoorn 32
telefoon 070-3209323
telefax 070-3201261

Samenvatting

Binnen het concept van een 'duurzaam-veilig' verkeerssysteem dienen voertuigen (personenauto's, vrachtwagens, bestelauto's, bussen, motorfietsen, bromfietsen en fietsen) uitgerust te zijn met instrumenten die de taak van de bestuurder zoveel mogelijk vereenvoudigen; bovendien dienen voertuigen zo geconstrueerd te zijn dat de bestuurders en eventuele passagiers zo goed mogelijk beschermd worden.

Dit rapport beschrijft alle actuele technische ontwikkelingen op het gebied van de voertuigveiligheid. Het gaat daarbij zowel om voorzieningen die de *actieve veiligheid* bevorderen (bijdragend aan het voorkomen van ongevallen), als om voorzieningen die de *passieve veiligheid* ten goede komen (bijdragend aan het verminderen van de letselernst).

Ontwikkelingen op het gebied van de actieve veiligheid betreffen onder meer het chassis van vierwielige voertuigen, de voertuigverlichting en diverse telematica-toepassingen. Wat de passieve veiligheid betreft wordt aandacht geschonken aan ontwikkelingen op het gebied van de botsbestendigheid van personenauto's en diverse beveiligingsmiddelen zoals veiligheidsgordels, airbags, kindersitjes, hoofdsteunen en zogenoemde 'intelligente' beveiligingsmiddelen.

Voorts wordt ingegaan op de ontwikkeling van de (compacte) auto, meer in het bijzonder de daarmee samenhangende ontwikkelingen op het gebied van materiaalgebruik, massa, aërodynamica en emissie. Ook de ontwikkelingen bij standaard productieauto's worden in ogenschouw genomen.

De aandacht gaat bij elk van de besproken ontwikkelingen uit naar een aantal aspecten: het effect dat de genoemde voorzieningen hebben op de verkeersveiligheid en op het menselijk gedrag, de aan- of afwezigheid van een maatschappelijk draagvlak voor de ontwikkelingen in kwestie, en de politieke haalbaarheid ervan.

Ten behoeve van het overheidsbeleid wordt duidelijk gemaakt hoe de actieve en passieve veiligheid zou moeten evolueren om het concept 'duurzaam-veilig' te verwezenlijken. Dit richtsnoer is nodig om bepaalde ontwikkelingen gericht te kunnen stimuleren dan wel juist te ontmoedigen. Om de plaats van de component 'voertuig' binnen het concept 'duurzaam-veilig' te bepalen, zijn in dit rapport tevens studies over de drie andere componenten (infrastructuur, menselijk gedrag en regelgeving/handhaving) onderzocht op interacties met het voertuig en voertuigveiligheid.

Ten slotte worden alle actoren op het gebied van de passieve en actieve voertuigveiligheid en hun onderlinge relaties geïnventariseerd. Te onderscheiden zijn hier: overheid, industrie, belangenorganisaties, onderzoek, normeringsinstituten en consumentenorganisaties.

Voor de overheid liggen er verschillende taken. Zo kan worden getoetst of bepaalde ontwikkelingen op voertuiggebied consequenties voor de veiligheid hebben. Een sturende rol is voor de overheid weggelegd op het vlak van reglementering van veiligheidsvoorzieningen, om te bewerkstelligen dat een minimumniveau aan voertuig(veiligheids)eisen wordt bereikt.

Ook in het internationale proces wordt de rol van de Nederlandse overheid als belangrijk ingeschat. Gezien haar sterke internationale positie op het gebied van goederentransport, zou Nederland met de Europese industrie het voortouw kunnen nemen om de vrachtauto- en autobusveiligheid te bevorderen.

Summary

Developments towards sustainable vehicular safety

Within the concept of a sustainable, safe traffic system, vehicles (passenger cars, lorries, vans, buses, motor cycles, mopeds and bicycles) should be equipped with instruments which simplify the tasks of the driver as much as possible; in addition, vehicles should be constructed such that the drivers and any passengers are protected as well as possible. This report describes all the current technical developments in the field of vehicular safety, relating both to facilities which promote *active safety* (i.e. contribute to the prevention of accidents) and to facilities which benefit *passive safety* (i.e. help to reduce the severity of injuries).

Developments in the field of active safety include such aspects as the chassis of four-wheel vehicles, vehicle lighting and various telematics applications. With regard to passive safety, attention is paid to developments in the field of the collision durability of passenger cars and various safety devices such as seat belts, airbags, child seats, headrests and so-called 'intelligent' security devices.

In addition, the development of the (compact) car is considered, more particularly the related developments in the field of material choice, mass, aerodynamics and emissions. The developments in standard production line cars are also considered.

Each of the developments discussed focuses attention on a number of aspects: the effect of the cited facilities on road safety and human behaviour, the presence or absence of a base of support for these developments in the community and their political feasibility.

To assist government policy, it is shown how active and passive safety should evolve in order to realise the concept of a 'sustainable, safe' traffic system. This guideline is necessary in order to specifically stimulate or discourage certain developments.

To determine the position of the 'vehicular' component within the concept of 'sustainable, safe', this report has also investigated studies on three other traffic components (infrastructure, human behaviour and legislation/enforcement) with respect to their interaction with the vehicle and vehicular safety.

Finally, an inventory has been made of all agents which influence passive and active vehicular safety and their inter-relationships. We can distinguish here between government, industry, interest organisations, research, standardisation institutes and consumer organisations.

The government is responsible for various tasks, for example to assess whether certain developments affecting vehicles have a consequence for safety. There is a guiding role for the government concerning the regulation of safety measures, to ensure that a minimum level of vehicular (safety) requirements is met.

Also within an international framework, the role of the Dutch government is regarded as important. In view of its strong international position in the field of goods transport, the Netherlands could take the lead, together with European industry, to promote lorry and bus safety.

Inhoud

<i>Voorwoord</i>	7
1. <i>Inleiding</i>	9
2. <i>Ontwikkelingen en implicaties op het gebied van de actieve veiligheid</i>	10
2.1. Voertuigen algemeen	11
2.1.1. Inleiding	11
2.1.2. Het chassis	13
2.1.3. Voertuigverlichting	15
2.1.4. Telematica	17
2.2. Zware wegvoertuigen	28
2.3. Personenauto's, met name compacte auto's	30
2.4. Motorfietsen	32
2.5. Bromfietsen	33
2.6. Fietsen	34
2.7. Samenvatting in tabelvorm	36
3. <i>Ontwikkelingen en implicaties op het gebied van de passieve veiligheid</i>	39
3.1. Inleiding	39
3.2. Botsbestendigheid van personenauto's	40
3.2.1. Frontale botsingen	40
3.2.2. Zijdelingse botsingen	41
3.2.3. Achteraanrijdingen	42
3.2.4. Botsingen met vrachtauto's	42
3.2.5. Enkelvoudige ongevallen	43
3.2.6. Compatibiliteit	44
3.2.7. Toepassing van lichtere materialen	44
3.2.8. Compacte auto's	45
3.2.9. Deursloten	45
3.2.10. Brandpreventie	45
3.3. Beveiligingsmiddelen in personenauto's	46
3.3.1. Veiligheidsgordels	46
3.3.2. Airbags	47
3.3.3. Kinderzitjes	48
3.3.4. Hoofdsteunen	49
3.3.5. 'Intelligente' beveiligingsmiddelen	50
3.4. Kwetsbare verkeersdeelnemers en passagiers openbaar vervoer	50
3.4.1. Voetgangers en fietsers	50
3.4.2. Motorfietsers en bromfietsers	51
3.4.3. Passagiers openbaar vervoer	51
3.5. Effect op het menselijk gedrag van botsveiligheidsvoorzieningen	52
3.6. Maatschappelijk draagvlak voor botsveiligheidsvoorzieningen	52
3.7. Rol consumentenorganisaties ten aanzien van botsveiligheidsvoorzieningen	54

3.8.	Rol overheid en politieke haalbaarheid ten aanzien van botsveiligheidsvoorzieningen	54
3.9.	Ontwikkelingen in onderzoek	56
3.10.	Samenvatting effectscores in tabelvorm	57
4.	<i>Voertuigontwikkelingen per voertuigtype</i>	60
4.1.	Personenauto's	60
4.1.1.	Stadsauto's	61
4.2.	Vrachtwagens	62
4.2.1.	Restricties ten aanzien van voertuiggrootte	63
4.2.2.	Brandveiligheid	64
4.2.3.	Voertuiggrootte in verblijfsgebieden	65
4.3.	Bussen	65
4.4.	Bestelauto's	66
4.5.	Motorfietsen	67
4.6.	Bromfietsen	67
4.7.	Fietsen	68
5.	<i>Organisaties op het gebied van voertuigveiligheid</i>	69
5.1.	Inleiding	69
5.2.	Autonome ontwikkelingen en interacties tussen actoren	70
5.3.	Invloed van Nederland op ontwikkelingen in de voertuigindustrie	70
6.	<i>Voertuigen binnen het concept 'duurzaam-veilig'</i>	72
6.1.	Inleiding	72
6.2.	Inventarisatie overige componentanalyses	72
6.2.1.	Componentanalyse menselijk gedrag	72
6.2.2.	Componentanalyse infrastructuur	73
6.2.3.	Componentanalyse regelgeving en handhaving	74
6.2.4.	Discussie	75
6.3.	Conditie en voertuiguitrusting per wegcategorie	76
7.	<i>Inventarisatie van voertuigveiligheidsaspecten binnen andere disciplines van 'duurzaam-veilig'</i>	79
7.1.	Inleiding	79
7.2.	Snelheid en massa	80
7.3.	Telematica	82
7.4.	Implicaties per voertuigtype	84
7.4.1.	Personenauto's	84
7.4.2.	Vrachtauto's	87
7.4.3.	Bussen	88
7.4.4.	Bestelauto's	89
7.4.5.	Motorfietsen	89
7.4.6.	Bromfietsen	90
7.4.7.	Fietsen	91
7.5.	De rol van de overheid in het proces van voertuigveiligheid	92
8.	<i>Conclusies</i>	94
	<i>Literatuur</i>	96
	<i>Bijlagen 1 en 2</i>	103

Voorwoord

De studie 'Componentanalyse voertuigen' heeft tot doel alle ontwikkelingen op het gebied van de passieve en actieve voertuigveiligheid in kaart te brengen. Hierbij moet worden aangegeven wie bij deze ontwikkelingen betrokken zijn, welke implicaties van de ontwikkelingen zijn te verwachten en wat de plaats is van de component 'voertuigveiligheid' in relatie tot de overige componenten van het concept 'duurzaam-veilig'.

De studie 'Componentanalyse voertuigen' is uitgevoerd in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat.

De opdracht luidde invulling te geven aan vier fasen die als volgt beschreven zijn:

1. Beschrijving van 'autonome' ontwikkelingen op het gebied van de actieve en passieve verkeersveiligheid.
2. Beschrijving van de bij deze ontwikkelingen betrokken actoren en relaties.
3. Inventarisatie van de implicaties van genoemde ontwikkelingen.
4. Positionering van de component 'voertuig' in het concept 'duurzaam-veilig'.

In dit eindrapport zijn de fasen 1 en 3 samengevoegd; de autonome ontwikkelingen op het gebied van de voertuigveiligheid worden besproken in samenhang met de implicaties ervan. Hoofdstuk 2 behandelt in dit verband de *actieve* voertuigveiligheid, hoofdstuk 2 de *passieve* voertuigveiligheid. In hoofdstuk 4 worden vervolgens de algemene voertuigontwikkelingen beschreven.

Fase 3, de beschrijving van betrokken actoren en relaties, vindt zijn weerslag in hoofdstuk 5. Er wordt volstaan met een globale beschrijving; de feitelijke gegevens inzake betrokken actoren en relaties zijn opgenomen in *Bijlage 1* van dit rapport.

Voor de invulling van fase 4 is gebruik gemaakt van tussenrapportages van drie andere componentanalyse-studies, betrekking hebbend op achtereenvolgens infrastructuur, menselijk gedrag en regelgeving/handhaving. De positionering van de component 'voertuig' is vervolgens geënt op de beschrijvingen in de hoofdstukken 2 en 3 van dit eindrapport.

Het resultaat is weergegeven in hoofdstuk 6.

Aan de hand van de theorievorming en al dan niet concrete ontwikkelingen van de drie andere componentanalyses wordt ten slotte in hoofdstuk 7 geschetst welke ontwikkelingen op het gebied van de passieve en actieve voertuigveiligheid passen in het concept 'duurzaam-veilig'.

Ten behoeve van het te voeren overheidsbeleid wordt duidelijk gemaakt in welke richting de actieve en passieve veiligheid zou moeten evolueren om verwezenlijking van het concept 'duurzaam-veilig' te bereiken. Een dergelijk richtsnoer is nodig om bepaalde ontwikkelingen met betrekking tot voertuigen gericht te kunnen stimuleren dan wel juist te ontmoedigen.

Dit eindrapport is gebaseerd op aanwezige kennis, literatuurstudie en raadpleging van externe deskundigen. Ook is relevante informatie uit een recente studie van de European Transport Safety Council verwerkt. Met betrekking tot telematica is de laatste stand van zaken opgenomen

naar aanleiding van congressen op het gebied van 'smart vehicles' in Parijs (november/december 1994) en Delft (februari 1995).

De inschatting van de politieke haalbaarheid van technische verbeteringen aan voertuigen is gebaseerd op gesprekken die zijn gevoerd met beleidsmedewerkers van Rijkswaterstaat en het Directoraat-Generaal voor het Vervoer (DGV) van Rijkswaterstaat op voertuig-gebied. Tevens is gebruik gemaakt van de gepubliceerde resultaten van het op 28 maart 1995 gevoerde nota-overleg met de Vaste Commissie voor Verkeer en Waterstaat en van openbare ambtelijke publikaties terzake.

Het onderzoek is begeleid door de Begeleidingscommissie 'Componentanalyse voertuigen'. Hierin hadden zitting: ir. J.J.W. Huijbers van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat (voorzitter), ir. J.Th.M. Ammerlaan van de Rijksdienst voor het Wegverkeer, drs. R.C.J. Smit van het Directoraat-Generaal voor het Vervoer (DGV) van Rijkswaterstaat en R.W.N. Wegman van de Hoofdafdeling Verkeersveiligheid van Rijkswaterstaat.

1. Inleiding

In dit rapport wordt in de eerste plaats een overzicht gegeven van de belangrijkste technische ontwikkelingen op het gebied van de actieve en passieve veiligheid in het verkeer, dat wel zeggen: ontwikkelingen die bijdragen aan het voorkomen van ongevallen respectievelijk aan het verminderen van de consequenties van verkeersongevallen. Zowel actuele ontwikkelingen worden beschreven, alsook mogelijk kansrijke toekomstige ontwikkelingen.

In de omschrijving van fase 1 van dit project (zie het *Voorwoord*), wordt melding gemaakt van ‘autonome’ ontwikkelingen op het gebied van de actieve en passieve verkeersveiligheid. Hierbij dient opgemerkt te worden dat ontwikkelingen op het gebied van de verkeersveiligheid zich slechts in beperkte mate daadwerkelijk ‘autonoom’ voordoet. Uit dit rapport blijkt dat effectieve ontwikkelingen slechts tot stand kunnen komen dankzij inspanningen van een groot aantal betrokkenen zoals (inter)nationale overheden, fabrikanten, consumenten- en andere belangenorganisaties zoals autoverzekeraars.

Hoewel het predikaat ‘autonoom’ suggereert dat technische ontwikkelingen met name vanuit de buitenlandse voertuigindustrie autonoom worden geïnitieerd en gerealiseerd, blijkt uit het rapport dat er diverse manieren zijn te onderkennen waarop Nederland invloed heeft (of kan hebben) op technische ontwikkelingen in de veiligheidscritische componenten.

Bij de beschrijvingen van de technische ontwikkelingen op het gebied van de actieve en passieve veiligheid zijn de volgende aspecten beschouwd: het effect op de verkeersveiligheid, het effect op het menselijk gedrag, de economische haalbaarheid, de aanwezigheid van maatschappelijk draagvlak en de politieke haalbaarheid.

De effecten die maatregelen hebben op de verkeersveiligheid worden zo exact mogelijk weergegeven. De precieze bepaling van het effect wordt soms bemoeilijkt doordat de herkomst van de reductiecijfers (met betrekking tot ongevals- en slachtofferaantallen) niet altijd duidelijk is. Veelal gaat het om aantal ongevallen respectievelijk slachtoffers binnen de onderzochte categorie.

Een andere complicerende factor vormt het feit dat in de literatuur soms een grote spreiding bestaat tussen de verschillende effectcijfers van bepaalde maatregelen gevonden. Niettemin worden in dit rapport de effectcijfers gegeven, om een indruk te bieden van de orde van grootte van het effect. Aangegeven wordt steeds uit elke bron de cijfers afkomstig zijn en op welke populatie de gebruikte cijfers betrekking hebben. Soms wordt alleen een verwachting uitgesproken.

In het rapport wordt uitgebreid ingegaan op ontwikkelingen van de (compacte) auto op het gebied van materiaalgebruik, massa, aërodynamica en emissie (zie § 2.3 en *Bijlage 1*). Ook de ontwikkelingen bij standaard productieauto's worden in oenschouw genomen.

Bij het beschrijven van de betrokken actoren en de relaties bleek de complexiteit van het 'voertuignetwerk'. Pas achteraf kon enige structuur aangebracht worden, met behulp van de volgende matrix.

	Ontwikkelingen met veiligheidseffecten	Veiligheidsvoorzieningen
Autonoom proces	X (bijv. materiaalkeuze)	X (bijv. ABS op pers.auto's)
Gestuurd proces	X (bijv. motorvermogen)	X (bijv. botsbestendigheid)

De grenzen binnen deze matrix zijn niet altijd duidelijk afgebakend; als model om bepaalde ontwikkelingen op voertuiggebied te plaatsen, vormt zij niettemin een bruikbaar hulpmiddel. In het laatste hoofdstuk van dit rapport (§ 7.5) wordt de rol van de overheid in deze procesgang met betrekking tot de voertuigveiligheid nader uitgewerkt.

Aan de hand van de theorievorming en al dan niet concrete ontwikkelingen van drie andere componentanalyses wordt in het laatste hoofdstuk geschetst welke ontwikkelingen op het gebied van de passieve en actieve voertuigveiligheid passen in het concept 'duurzaam-veilig'. Het betreft hier de infrastructuur, menselijk gedrag en regelgeving/handhaving.

2. Ontwikkelingen en implicaties op het gebied van de actieve veiligheid

2.1. Voertuigen algemeen

2.1.1. Inleiding

Ontwikkelingen op het gebied van de actieve verkeersveiligheid worden in dit hoofdstuk in eerste instantie beschreven voor vierwielige voertuigen die aan het snelverkeer deelnemen (personenauto's, vrachtauto's, bussen en bestelauto's). Specifieke ontwikkelingen worden vervolgens apart per voertuigcategorie behandeld.

Bestelauto's worden niet als een aparte categorie behandeld. Afhankelijk van afmetingen en/of gewicht hebben deze auto's kenmerken die terug te vinden zijn bij de categorieën zware wegvoertuigen of personenauto's.

Technische verbeteringen aan het voertuig dragen op verschillende wijzen bij een verbetering van de verkeersveiligheid:

- een adequater gedrag van het voertuig ontlast de bestuurder in zijn bedieningstaak waardoor meer tijd overblijft voor omgevingswaarneming. Aldus kunnen potentiële kritische situaties eerder worden gesignaleerd en dus worden voorkomen;
- een voorspelbaar gedrag van het voertuig, vroegtijdige detectie van kritische situaties en het zonodig informeren van de bestuurder draagt bij tot adequaat handelen door de bestuurder en een hogere reactiesnelheid;
- ongewenste verstoringen die de bestuurder kunnen afleiden kunnen automatisch worden gecompenseerd.

Hieraan kan toegevoegd worden, mede in relatie tot de omgeving:

- in een aanzienlijk aandeel van alle, voor inzittenden fatale ongevallen, is sprake van onvoldoende aanpassing van de rijsnelheid. Aanpassing van de snelheid aan de heersende omstandigheden (hoge verkeersintensiteit, slecht weer, enzovoort) zal daarom sterk bijdragen aan reductie van de risico's op ongevallen.
- een goed zicht voor de bestuurder en goede herkenbaarheid van de weggebruiker in diverse omstandigheden is een essentiële voorwaarde voor het vermijden van ongevallen. Hier kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het aanhouden van de lichten overdag en een speciaal hoger geplaatst remlicht.

Zoals in het hiernavolgende zal blijken draagt een aantal technische innovaties bij aan ontlasting van de bestuurder in zijn bedieningstaak. Aan de andere kant vormt de introductie van nieuwe systemen ook een potentieel gevaar voor overbelasting van de bestuurder door bijvoorbeeld te ingewikkelde displays, of de aanwezigheid van additionele systemen als autotelefoon. In het algemeen zal bij de introductie van nieuwe technische ontwikkelingen rekening moeten worden gehouden met de beschikbare beperkte aandacht van de bestuurder en een aan de actuele situatie

gekoppelde vorm van prioriteitsstelling in de bediening en/of informatie-overdracht, als onderdeel van de produktontwikkeling.

Er zijn diverse studies verricht naar de mogelijke effecten van aanpassingen aan het voertuig ter voorkoming van ongevallen. Dergelijke studies zijn per definitie onvolkomen omdat de werkelijkheid vaak niet kan worden bestudeerd. Veel systemen bestaan nog slechts in 'concept cars' en andere demonstratiemodellen, terwijl het volledige potentieel ervan pas bij een behoorlijke penetratie in het dagelijkse verkeer verwacht wordt. Zo kan het ABS-systeem (ABS = Anti-blokkeersysteem) niet worden beoordeeld op zijn effect op verkeersveiligheid wanneer alleen een bescheiden aantal voertuigen, en dan vaak de typen in een relatief hoge prijs categorie, hiermee zijn uitgerust.

Men neemt dan zijn toevlucht tot bijvoorbeeld studies waarbij enerzijds aan de hand van ongevalsanalyses beoordeeld wordt of sommige ongevallen vermeden hadden kunnen worden indien bijvoorbeeld ABS, of 'Intelligent Cruise Control' of iets dergelijks aanwezig was geweest.

Een andere benadering is om, bij een bepaalde markt penetratie van een voertuigaanpassing als bijvoorbeeld 'Collision Avoidance', aan de hand van verkeerssimulaties (op basis van realistische data qua verkeersaanbod, gedrag en wegconfiguraties) te onderzoeken of bepaalde als veiligheidsgerelateerde kentallen (TTC: Time To Collision, aantal volgtijden minder dan één seconde) wezenlijk veranderen.

Bij de eerste aanpak is de voorgeschiedenis van een ongeval vaak onvoldoende bekend. Dus effecten waardoor de kans op kritische situaties waaruit ongevallen kunnen voortkomen vermindert, worden niet bekeken.

De tweede benadering geeft weliswaar een statisch significant resultaat, maar het blijft een model, en de mechanismen die tot een ongeval leiden blijven onbelicht. In dat opzicht zijn beide methoden complementair.

Dat er veel mogelijkheden zijn voor technische verbeteringen in het voertuig in het licht van ongevalsreductie, lijdt geen twijfel. Er bestaat echter onvoldoende inzicht in de factoren die bijdragen aan het optreden van ongevallen. De effectiviteit van ongevalsreducerende maatregelen en verbeteringen is daardoor vaak onduidelijk.

Daar komt bij dat er nooit sprake is van een gelijktijdige 'honderdprocent-introductie' van technische verbeteringen. Het wagenpark is een mix van moderne en verouderde voertuigen. Het duurt daardoor jaren voordat het totale integrale effect volledig tot zijn recht komt, wat de waardering van de bijdrage aan verkeersveiligheid bemoeilijkt.

Een derde factor die meespeelt is het gegeven dat een deel van het beoogde effect van een technische verbetering teniet kan worden gedaan door risico-compenserend gedrag van de bestuurder. Hard bewijs is hiervoor echter nog niet gevonden. Wel wordt ervoor gepleit om deze effecten in veiligheidsstudies integraal mee te nemen, en meer prioriteit te geven aan actieve veiligheidsvoorzieningen die vooral mogelijk gevaar beter signaleren (de genoemde simulatiestudies beogen het eerste). Uiteraard voor zover ingrijpen door de menselijke regelaar nog mogelijk is, wat niet altijd het geval is.

De hierboven genoemde aspecten worden in de volgende paragrafen uitgewerkt aan de hand van ontwikkelingen met betrekking tot het chassis, de verlichting en telematica.

Ontwikkelingen

Technische ontwikkelingen aan het voertuig hebben tot doel om de bestuurder te ondersteunen in geval van kritische situaties. Klassiek wordt in het algemeen de volgende indeling gehanteerd:

- Verticaal gedrag: Actieve, semi-actieve, adaptieve ophanging
- Lateraal gedrag: Vier-wiel besturing (4WS)
- Longitudinaal gedrag: Anti-blokkeersysteem (ABS) en anti-slipregeling (ASR) en vier-wielaandrijving (4WD)

Deze ontwikkelingen dragen bij aan een simpel voorspelbaar gedrag, beter band/weg-contact (reductie verticale wiellast-variaties), een verhoogde stabiliteit, betere bestuurbaarheid en bochtgedrag, minder band- en wegslijtage en betere tractie en hogere remvertraging. Daarnaast kan gedacht worden aan snelheidsbegrenzing, in uitvoering verwant aan ASR.

In toenemende mate wordt ingezien dat de prestaties verder kunnen worden verbeterd door integratie van verschillende systemen en daarmee benutting van complementariteit. Beschouw als voorbeeld de combinatie van 4WS en ABS. De primaire functie van ABS is het handhaven van stabiliteit in kritische situaties. Bijdrage aan deze functie door 4WS kan leiden tot betere tuning van ABS gericht op een kortere remafstand. Een ander voorbeeld is de combinatie van 4WS en 4WD, die beiden in dezelfde richting werken, en waarmee gezamenlijk een hogere winst op het punt van stabiliteit in een bocht wordt verkregen.

Implicaties

Effecten op de verkeersveiligheid

Een beter en meer voorspelbaar gedrag van het voertuig kan dan het verschil betekenen tussen wel of geen beheersing van het voertuig door de bestuurder en daardoor een afloop waarbij al dan niet letsel of erger optreedt. De prestaties van het voertuig reiken vaak verder dan de mate waarin de bestuurder ze kan hanteren (Donges, 1992).

Deze situatie doet zich in versterkte mate voor bij verminderde weerscondities. Een relatief groot aandeel van alle ongevallen treedt op bij slecht weer, ongeveer éénderde van alle ongevallen, waarvan op het totaal aantal ongevallen circa 15-25% bij regen.

Uiteraard spelen hierbij verscheidene effecten tegelijk een rol, zoals slecht zicht, lage wrijving, ondeugdelijk ruitewissers en dergelijke. Bij remmen wordt de afloop onder andere beïnvloed door de wegconditie, banden, omgeving, remsysteem en ABS.

De schattingen over het potentieel van ABS loopt enerzijds uiteen van 7 tot 17% reductie in ongevallen, terwijl er anderzijds aanwijzingen zijn dat dit effect door gedragsaanpassingen kan worden teniet gedaan. In combinatie met automatische observatie van andere weggebruikers en hieraan gekoppelde waarschuwings- en mogelijk actieve regelstrategieën kan het potentieel van ABS verder worden vergroot (Treat, 1980), waarbij een percentage van 32% wordt genoemd.

Foutief reageren kan leiden tot ongevallen. Dit geldt ook voor risicovoller rijgedrag. Uit een OECD-rapport terzake (OECD, 1990) komt echter geen bevestiging naar van een algemeen geldende risico-homeostase. Wel zal risicovoller rijgedrag bij bepaalde categorieën bestuurders voorkomen: denk aan het harder rijden met spijkerbanden en met ABS.

Aangenomen mag worden dat naar mate (sommige) bestuurders zich meer bewust zijn van de aanwezigheid van dergelijke voorzieningen, er eerder een risicovol rijgedrag verwacht kan worden. Een bestuurder is zich eerder bewust van de aanwezigheid van spijkerbanden dan van bijvoorbeeld een actief veersysteem.

Bij 'normaal' rijgedrag mag een postief effect verwacht worden. Per saldo hoeft een risicovoller rijgedrag dan ook niet tot een toename van het aantal verkeersongevallen te leiden: het gaat per slot van rekening om het netto-effect.

N.B. 1.

Onderzoek naar risico-homeostase heeft zich tot dus ver hoofdzakelijk beperkt tot de interactie tussen voertuigen met ABS en achterop rijdende voertuigen zonder ABS. Vastgestelde effecten hebben waarschijnlijk meer met een lage marktpenetratie van ABS van doen dan met het aspect hard rijden.

N.B. 2.

Prestatieverbeteringen van voertuigen (ABS) worden vaak als veiligheidsvoorzieningen gepresenteerd, waarna vervolgens geconstateerd wordt dat als gevolg van risico-compensatie niet het gewenste effect wordt bereikt. Een andere redenering kan hier tegenover worden gezet. Niet elke prestatieverbetering (remvertraging, koersstabiliteit) hoeft per definitie goed voor de veiligheid te zijn. Voor de uitvoering van vereiste taken is een bepaald niveau van voertuigprestatie nodig, waarboven het niet meer uitmaakt voor de veiligheid.

Daarnaast is het zo dat bestuurders uiteraard rekening houden met wat hun voertuig kan. Als een voertuig een bestuurder in staat stelt een bocht met 100 km/uur te nemen die voorheen slechts met 80 km/uur genomen kon worden, is dat dus niet goed voor de veiligheid.

Dat betekent slechts dat als toch iets harder wordt gereden het voertuig met 105 km/uur de bocht uitgaat in plaats van 85 km/uur. Dat nu een bocht met 100 km/uur wordt genomen die daarvoor met 80 km/uur werd genomen, heeft niets met risico-compensatie van doen, maar wel met het gebruikmaken van de mogelijkheden van het voertuig. Op grond van deze benadering is te verwachten dat ABS bij vrachtauto's wel positieve effecten oplevert en bij personenauto's niet. Vrachtwagens kunnen immers nog wel wat prestatieverbetering gebruiken.

Overige implicaties

Bij de implementatie van technische voorzieningen aan het chassis is sprake van een autonoom proces dat zich in een internationaal kader afspeelt. De marktpenetratie van deze voorzieningen wordt door het prijsmechanisme bepaald. Acceptatie van de voorzieningen zal dan ook uitsluitend afhangen van de vraag of het publiek geld voor verbeteringen over heeft. De implementatie is een geleidelijk proces met als doel de voertuigveiligheid te vergroten. Afgezien van het hiervoor behandelde risico-homeostase zijn hierbij geen expliciete gedragsveranderingen bij bestuurders te verwachten.

De Nederlandse overheid kan met name door middel van Europese reglementering haar invloed uitoefenen. Bijzondere typen (zware) voertuigen die niet voor een Europese typekeuring in aanmerking komen, zullen altijd een nationale toelatingskeuring hebben te ondergaan.

2.1.3. Voertuigverlichting

Ontwikkelingen

Onderscheid kan worden gemaakt tussen actieve en passieve verlichting. Actueel onderzoek naar *actieve* verlichting (vision enhancement) betreft het zicht voor de bestuurder in slecht-zicht-situaties (nacht, regen, mist). Ontwikkelingen zijn gebaseerd op display-technologie zoals 'head-up displays' & LCD, specifieke camera's (IR) signaalverwerking en beeldherkenning, illuminatoren (UV-koplampen), microcamera in zijspiegel (blind spot), pulserende koplampen. De relatie met veiligheid is evident. Met name het gebruik van displays, gekoppeld aan image-processingtechnieken wordt door de PRO-GEN evaluatiegroep binnen PROMETHEUS een significante potentiële bijdrage aan de verkeersveiligheid toegedicht. Produktontwikkeling voor 'blind spot'-detectie (micro-camera) wordt verwacht vanaf 1994 en 1995. Voor overige systemen wordt in dit verband gedacht aan een tijdshorizon rond 1998.

Vooraf op aandrang van Nederland wordt in verband met de Europese reglementering van de 'high intensity discharge' (HID)-autokoplamp, nader onderzoek verricht naar automatische voertuig-'leveling' en naar 'wis-was'-installaties voor autokoplampen.

Bij *passieve* verlichting gaat het om de waarneembaarheid van (andere) weggebruikers. 'Waarneembaar' is het verzamelbegrip voor vier begrippen: zichtbaarheid (detecteerbaarheid), opvallendheid, herkenbaarheid en localiseerbaarheid. Om 's avonds en 's nachts medeweggebruikers waar te kunnen nemen en te herkennen (denk aan de bekende retro-flecterende fietswielen) gaan markeringen een belangrijker rol vervullen. Door toepassing van retroflecterende stroken kunnen de contouren van voertuigen deel uitmakend van zwaar verkeer zichtbaar worden gemaakt. Met de ontwikkeling van HID-autokoplampen is de toepassing van ultraviolette (UV) straling voor het zichtbaarmaken van objecten dichterbij gekomen. Een nadeel is dat voor de terugstraling fluorescerend materiaal toegepast moet worden dat minder duurzaam is.

Implicaties

Effecten op de verkeersveiligheid

Zien en gezien worden spelen beiden een belangrijke rol bij het ontstaan en daarmee ook bij het voorkomen van ongevallen. Ter illustratie enkele cijfers uit de Nederlandse ongevallenstatistiek: 's nachts en bij schemer vindt 30% van alle ongevallen met ernstige afloop plaats; voor ongevallen met dodelijke afloop bedraagt dit percentage bijna 50. Dit terwijl het verkeersaanbod tijdens deze uren relatief gering is (circa 25%).

Onder de belangrijkste oorzaken voor ongevallen vallen volgens Rumar (1989):

- Onvoldoende perceptie van de omgeving, onvoldoende zicht;
- Onvoldoende aandacht ;
- Afleiding van de bestuurder. Volgens een PRO-GEN-analyse zou een verhoogde aandacht van de bestuurder maximaal tot 18% ongevalsreductie kunnen leiden (PRO-GEN is een onderdeel van het DRIVE-programma).

Onvoldoende herkenbaarheid van weggebruikers speelt vooral een belangrijke rol bij:

- het 's nachts achterop rijden van nagenoeg stilstaande objecten;
- botsingen met tegemoetkomend verkeer, of botsing met onder een hoek naderend verkeer;
- kop/staart-botsingen bij mist.

Het effect van het gebruik van UV-licht in koplampen wordt maximaal ingeschat op 1% ongevalsreductie, echter bij een verwacht negatief effect van -1% wegens veronderstelde snelheidsaanpassing (hogere snelheid). Het effect van een projectie van het beeld vóór het voertuig via bijvoorbeeld een 'head up'-display wordt maximaal ingeschat op 7% maar ook hier wordt dit effect mogelijk teniet gedaan door compensatie door middel van een verhoogde voertuigsnelheid.

Over studies naar de effecten van voertuigverlichting overdag (MVO) bestaat verschil van mening onder deskundigen. Mogelijke problemen dieesignaleerd worden zijn een verminderde herkenbaarheid van onverlichte objecten en voertuigen, inclusief kwetsbare verkeersdeelnemers, en een verminderde herkenbaarheid van remlichten. Ongevallenstudies uit diverse landen toonden een effect van MVO van neutraal tot positief, afhankelijk van de mate van bewolking en schemering die in een bepaald land optreedt.

Op basis van recente publikaties van ongevallencijfers uit Denemarken (1991-1993), Noorwegen (1986-1990) en Hongarije (invoering buiten de bebouwde kom vanaf maart 1993) geeft Koornstra (1995) een ongevalsreductie voor de genoemde landen van respectievelijk ongeveer 14% (minimaal 8%, maximaal 28%), 30% en 17% (voorlopig).

Een verminderde herkenbaarheid van remlichten wordt ook aangevoerd bij mistachterlampen. Een mogelijke oplossing hiervoor is een hoog, centraal geplaatst remlicht. De gerapporteerde resultaten omtrent het effect op verkeersveiligheid lopen sterk uiteen. Sommige studies spreken van een reductie in kop/staart-botsingen in de orde van 50%, terwijl andere studies uitkomen tot 17%, of zelfs ruim 3%.

De verwachting is dat de EU-richtlijn waarin de verplichte aanwezigheid is geregeld van het derde remlicht op nieuwe personenauto's, in werking treedt op 1 januari 1996.

Door Treat (1980) is een aantal maatregelen geanalyseerd op hun potentieel ten aanzien van ongevalsreductie. De resultaten zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Onderwerp	Zekere preventie	Waarschijnlijk	Mogelijke preventie
Betere remlichten	0,5%	5,0%	8,8%
Blind-spot eliminatie	0,5%	2,4%	5,5%
'Rest'	0%	0,2 - 0,5%	1,2 - 1,9%

Voor een opmerking over de betrouwbaarheid van deze cijfers wordt verwezen naar de *Inleiding*.

Acceptatie door weggebruikers

Voor voorzieningen op het gebied van voertuigverlichting mag in het algemeen op een redelijk acceptie door de automobilisten worden gerekend. We zien het aan het gebruik van MVO en 'retrofit' bij het derde remlicht. Daar waar het gaat om 'overmatige' verlichting op personenauto's, werpen belangengroepen zich op om te ageren.

Rol van de overheid en politieke haalbaarheid

Door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat wordt aangegeven alleen op 80 km/uur-wegen het vrijwillig gebruik van MVO te stimuleren (RWS, 1995).

2.1.4. Telematica

Algemene ontwikkelingen

De functie die elektronica vervult is te onderscheiden naar (Heijer, 1990; SWOV, 1992):

- autonome regeling: waarnemen, beslissen en handelen geschiedt door de computer;
- ondersteuning: vooral gericht op het verbeteren en vergemakkelijken van het waarnemen en beslissen - de eindbeslissing en het handelen is echter een taak van de bestuurder;
- controle en alarmering: vooral waarneming - het beslissen en handelen is een taak van de bestuurder.

Van een verbetering voor de verkeersveiligheid is sprake als de elektronica voorzieningen technisch foutloos werken, de communicatie tussen het technisch systeem en de bestuurder niet faalt en als de bestuurder juist handelt (DRIVE, 1991). Techniek en gedrag van de bestuurder bepalen dus het veiligheidseffect.

Bij de ontwikkeling van elektronische systemen gaat de meeste aandacht uit naar systeem-veiligheidsaspecten. De systeemveiligheid wordt binnen PASSPORT (Promotion and Assessment of System Safety and Procurement of Operable and Reliable road transport Telematics) onderzocht (DRIVE safely, 1992; Giezen & Jesty, 1993; Hobley & Jesty, 1994).

In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat naarmate een systeem meer direct van invloed is op de beheersing van het voertuig en het voorkomen van aanrijdingen, het systeem 'fail safe' dient te zijn. Installatie zou dan alleen mogen als uitgebreide tests en evaluaties hebben plaatsgevonden.

Studies op het gebied van telematica vinden plaats in enkele internationale raamwerken.

In Europa zijn studies van technische ontwikkelingen in en rond het voertuig, geïntegreerd met een intelligente omgeving, opgenomen in de programma's PROMETHEUS en DRIVE; in de Verenigde Staten is dit het geval binnen het programma IVHS.

In Japan worden studie uitgevoerd binnen de programma's VICS ('Vehicle Information and Communication System': Integratie van systeem, architectuur van afzonderlijke systemen en dynamische routegeleiding), NeGHTS ('Next Generation Highway Traffic System') en SSVS ('Super Smart Vehicle System': met aandacht voor automatische voertuiggeleiding, 'Ultra-Little Vehicles', 'Co-operative Driving', enzovoort).

Binnen PROMETHEUS, een initiatief van de Europese Voertuigindustrie, is een aantal projecten gedefinieerd, de zogenaamde CED's (Common European Demonstrators). De onderwerpen binnen de andere programma's zijn, voor zover het om technische ontwikkelingen in en rond voertuigen gaat, sterk aan deze onderwerpen verwant.

Ten slotte volgen hieronder nog enkele opmerkingen over de programma's in de VS en Japan.

Binnen IVHS is met name AVCS (Advanced Vehicle Control Systems) gericht op voertuiginnovaties, met daarbinnen het project PATH (Program on Advanced Technology for the Highway), met daarin onder andere aandacht voor het beheersen van volgafstanden, verregaande automatisering in het licht van automatische voertuiggeleiding, automatisering laterale regeltaak via sensoren in wegdek, en Collision Avoidance systemen (zie beneden).

Het Japanse programma VICS is een vervolg op eerdere programma's RACS en AMTICS, acroniem voor respectievelijk 'Road Automobile Communication System' en 'Advanced Mobile Traffic Information and Communication System'.

Door Jetsy (1992) wordt gesteld dat het IVHS-project niet alleen beter is gefinancierd en commercieel is georganiseerd in vergelijking met DRIVE, maar ook meer gericht is op bruikbare producten is de nabije toekomst. Het Amerikaanse Insurance Institute for Highway Safety (IIHS) is daarentegen zeer kritisch tegenover IVHS: "We know two things for sure. One is that there's a huge amount of money involved. The other is that the safety claims being touted for IVHS are based on flawed research or on no research at all" (IIHS, 1994).

Implicaties (algemeen)

Effecten op de verkeersveiligheid

Uit de literatuur zijn enkele schattingen bekend van het effect dat telematica-voorzieningen hebben op de reductie van het aantal ongevallen. Deze schattingen komen meestal tot stand door enerzijds te beoordelen of geregistreerde ongevallen voorkomen hadden kunnen worden bij aanwezigheid van de gegeven voorziening, terwijl anderzijds op basis van verkeerssimulatiestudies conclusies worden getrokken uit de verandering van bepaalde veiligheid gerelateerde kentallen zoals het aantal kleine headways of gemiddelde TTC. Hierin worden compensatie-effecten door bestuurders meegenomen.

De indruk bestaat dat in het algemeen te positieve effecten worden voorspeld.

Het DRIVE Multilayer Safety Objectives Project (Pauwelussen, 1995) noemt een aantal oorzaken voor het optreden van ongevallen, die mogelijk voorkomen hadden kunnen worden met behulp van intelligente voertuig systemen (ATT: Advanced Transport Telematics), waarbij onvoldoende snelheidsaanpassing afhankelijk van weers- en verkeerscondities, en daardoor ook een ontoereikende reactietijd in extreme situaties als de meest belangrijke wordt onderkend.

In ongeveer één derde van alle, voor een inzittende fatale ongevallen, is sprake van onvoldoende aanpassing van de snelheid aan de omstandig-

heden NHTSA, (1989). Diverse studies geven aan dat onvoldoende snelheidsmatiging bijdraagt aan ongeveer 20% van alle verkeersongevallen. Voor de begrenzing van de rijsnelheid kunnen elektronische middelen worden toegepast. Om het gewenste snelheidsgedrag te realiseren zou de elektronica kunnen ingrijpen als de snelheidslimiet wordt overschreden. Op de te verwachten acceptatie hiervan door bestuurders wordt aanstonds nader ingegaan.

Behalve de snelheidsproblematiek spelen ook andere factoren een rol bij het optreden van ongevallen, zoals: een onvoldoende volgtijd, beperkte attentie bij de bestuurder, en slechte beoordeling bij inhalen.

De relatie tussen verkeersveiligheid en voertuigsnelheid is duidelijk uit het feit dat een hogere snelheid zal leiden tot grotere remafstanden, een toegenomen reactie-afstand, verminderde wrijving op een natte weg, een veranderde handling, toegenomen onderlinge snelheidsverschillen tussen voertuigen, enzovoort.

Gerondeau (1991) geeft aan dat met name het aantal doden als gevolg van een ongeval spectaculair afneemt bij snelheidsbeperking. Het feit dat ongeveer tweederde van alle doden buiten de bebouwde kom valt, terwijl anderzijds juist tweederde van alle licht gewonde slachtoffers binnen de bebouwde kom valt (CBS, 1993), wijst hier eveneens op.

Effecten op het menselijk gedrag

De interactie tussen mens en machine wordt onderzocht in het project HOPES (Horizontal Project for the Evaluation of Safety). Hier zal vooral de interactie tussen mens en machine worden behandeld.

Een 'overall'-project is het project GIDS (Generic Intelligent Driving Support). GIDS is een ondersteuningssysteem gebaseerd op het principe dat het aanbieden van ondersteunende informatie de bestuurder niet mag overbelasten (Michon, 1993). Als vervolg op GIDS wordt binnen het project ARIADNE (Application of a Real-Time Intelligent Aid for Driving and Navigation Enhancement) het support-systeem ontwikkeld waaraan van Nederlandse zijde onder anderen is bijgedragen door het VSC en TNO-TM.

Gundy (1994) stelt op basis van een literatuuronderzoek dat een geprononceerd en algemeen geaccepteerd bestuursmodel betreffende de rijtaak ontbreekt. Het gevolg hiervan zou kunnen zijn dat bij ontwikkelingen te weinig aandacht is voor de effecten van telematica apparatuur op het menselijk gedrag, en of dat veel apparaten volgens verschillende gedragswetenschappelijke inzichten worden ontwikkeld. De verdere ontwikkeling van GIDS of alternatieve raamwerken zijn dan ook essentieel.

Ook Ekman (Delft, 1995) drukt zich genuanceerd uit over het effect op het menselijk gedrag van in voertuigen ingebouwde ATT-voorzieningen. Bestuurders zouden geheel anders op de techniek kunnen reageren dan door de ontwerpers van technieken is voorzien. Als geen rekening met dergelijke implicaties wordt gehouden, zou het gecalculerde veiligheids-effect wel eens veel minder kunnen zijn dan werd verwacht. Aan de andere kant zouden wel een onverwachte veiligheidseffecten te voorschijn kunnen omtrent toepassingen die niet in eerste instantie de veiligheid dienen.

De interactie tussen mens en machine is in het kader van DRIVE II door Steyvers and Rothengatter (1992) beschouwd. Over de in gang gezette ontwikkelingen sprak men zich zeer kritisch uit. Gesteld wordt dat veelal aan technische oplossingen wordt gewerkt zonder dat eerst een uitgebreide probleemstelling was geformuleerd.

Als uitzondering hierop kunnen in ieder geval de projecten HARDIE (Harmonization of ATT Roadside and Driver Information in Europe) en EMMIS (Evaluation of Man/Machine Interface by Simulation techniques) worden genoemd. De doelstelling van het HARDIE-project is bijvoorbeeld (Commission, 1993):

- het opstellen van aanbevelingen voor de presentatie van informatie voor bestuurders gebaseerd op:
 - . begrijpelijkheid, bruikbaarheid, veilig tijdens het rijden
 - . de rol van auditieve en visuele informatie
 - . de harmonisatie van tekst en symbolen
 - . de harmonisatie van informatie van buitenaf
- het nagaan van de mogelijkheden tot het opstellen van richtlijnen en eisen met betrekking tot presentatie van informatie in voertuigen
- het aanpassen van de 'Vienna rules' die met betrekking tot dit onderwerp van belang zijn.

Over evaluaties van MMI (man/machine interaction) zijn enkele studies verricht.

In het kader van HOPES (Horizontal Project for the Evaluation of Safety) is een rapport uitgebracht waarin richtlijnen met betrekking tot de evaluatie van ATT-systemen (ATT: Advanced Transport Telematics) zijn omschreven (Draskoczy, ed., 1994c). Onderwerpen bij zo'n evaluatie zijn ondermeer:

- directe effecten op de bestuurder (wijzigingen in de bestuurderstaak);
- indirecte gedragwijzigingen van de gebruikers;
- indirecte gedragwijzigingen van de niet-gebruikers;
- gedragwijzigingen met betrekking tot interactie tussen gebruikers en niet-gebruikers;
- effecten op ongevallen;
- effecten op expositie, snelheid en dergelijke.

Voor 'In-vehicle Information Systems' en 'Traffic Management Systems' zijn in dit kader specifieke richtlijnen opgesteld.

Momenteel wordt nog door vele research-instellingen geëxperimenteerd om een beeld te krijgen van de wijze waarop de aangeboden informatie door bestuurders wordt opgepakt. Bevindingen worden vastgesteld bij proefpersonen die gedurende een korte tijd met een specifieke taak werden belast.

Uit diverse recente onderzoeksresultaten gepresenteerd op het First World Congress on Application of Transport Telematics and Intelligent Vehicle-Highway Systems (Parijs, 1994) kan worden geconcludeerd dat nog geen inschatting is te maken wat de effecten op het rijgedrag in het dagelijkse verkeer zullen zijn. Enkele voorbeelden:

1. Duncan (1994): MMI-ontwerp voor cruise control en collision avoidance systems.

2. In het kader van DRIVE II HARDIE is door Vaughan en anderen (1994) onderzocht op welke wijze van aanbieden van gesimuleerde boodschappen over de verkeerssituatie de minste belasting gaf.
3. Door Marin-Lamellet en anderen (1994) zijn mens/machine-interfaces en trainingsprogramma's voor oudere bestuurders onderzocht op simulatoren.
4. Hofmann en anderen (1994) gaan nader in op verschillen tussen simulator experimenten of veldtests.
5. McGehee (1994) en anderen hebben ontwerp-aanbevelingen opgesteld betreffende Collision avoidance systemen op basis van een analyse van de oorzaken van achteraanrijdingen in de Verenigde Staten.

Acceptatie door weggebruikers

De algemene indruk van telematica-voorzieningen is dat acceptatie kan worden verwacht zolang de bestuurder zelf invloed kan uitoefenen. In de paragraaf 'Afzonderlijke telematica-voorzieningen' komen we hierop aanstonds gedetailleerd terug.

Over de acceptatie van 'dwingende' telematica-voorzieningen kan in algemene zin het volgende worden opgemerkt.

Bij elektronische voorzieningen ter begrenzing van de rijsnelheid kan van buitenaf worden ingegrepen. Bij invoering op korte termijn is forse weerstand te verwachten (Wittink, 1992; SWOV, 1992). Introductie kan eerst dan worden overwogen wanneer hiervoor voldoende draagvlak is. Minder drastisch is voorlopig een oplossing waarbij de weggebruiker een waarschuwing krijgt; automatische registratie van overtredingen zou aan dit systeem gekoppeld kunnen worden. Te verwachten is dat automatische snelheidsbeperkingen uit veiligheidsoverwegingen in bijzondere omstandigheden (mist en dergelijke) door bestuurders wordt begrepen en zou daardoor eerder worden geaccepteerd.

In zijn algemeenheid kan over beheersingssystemen worden gezegd dat naarmate ze dwingender hun invloed doen gelden, de acceptatie minder wordt.

Rol van de overheid en politieke haalbaarheid

Door de SWOV en diverse onderzoeksinstituten is opgemerkt dat de rol van de overheid betreffende telematica voorzieningen sturend dient te zijn (SWOV, 1992). Het gebruik van telematica dient afgestemd te zijn op bijvoorbeeld de hoofdproblemen van de mobiliteit en de veiligheid. Als sturing ontbreekt volgt een invulling door de industrie gebaseerd op de meer consumptief ingestelde innovatieve ontwikkelingen in de maatschappij. Voor de industrie is het van belang te weten langs welke hoofdlijnen, in welke fasen en met welke tussen doelen het overheidsbeleid voor de toekomst verloopt.

Van onderhavige studie kan worden gesteld dat deze bouwstenen aanlevert voor een toekomstig overheidsbeleid.

In het onderzoeksjaarplan HWV/AVV/SWOV (december 1994) wordt als optiek voor onderzoek telematica genoemd:

- bevordering veiligheid;
- bevordering doorstroming (toetsing op verkeersveiligheid).

Genoemd wordt de behoefte aan (nieuwe) beleidsvisie op dit terrein. In de voortgangsnota voor de Tweede Kamer *Telematica Verkeer en Vervoer* (augustus 1993), is de beleidsvisie voor de periode 1993-1995 verwoord.

De volgende vijf beleidsconcepten zijn daartoe op basis van hun strategisch belang tot prioriteit verheven voor de jaren 1993-1995:

- ketenbenadering goederenvervoer;
- dynamische verkeersbeheersing;
- multimodale reisinformatie;
- chipcard technologie;
- telematica-infrastructuur.

Het onderzoeksprogramma voor 1995 HWV/AVV/SWOV (december 1994) ziet er als volgt uit:

Prioriteit 1

- het aanleveren van bouwstenen voor beleidsvisie;
- toetsen van telematicatoepassingen aan verkeersveiligheid-criteria
- automatisering van de rijtaak (inventarisatie, voorstellen voor onderzoek naar aspecten van de rijtaak); vervolg op Prometheus en DRIVE I en II.

Prioriteit 2

- telematica en verkeersstroomgeleiding; vervolg op DRIVE II; (vaststellen van operationeel te hanteren veiligheidsindicatoren; welke effecten hebben nu toegepaste stroomregelingen op de verkeersveiligheid?)
- telematicatoepassingen bij kwetsbare groepen (is stimulering van bepaalde systemen gewenst?)

Bij de behandeling van de *Nota Verkeersveiligheid* in de Tweede Kamer (28 maart 1995) is een motie van D66 aangenomen om een proef te houden met intelligente/variabele snelheidsbegrenzers. Ook wil een meerderheid van de Tweede Kamer een selectief inhaalverbod voor vrachtauto's.

Tijdens het Nota-overleg Tweede Kamer over verkeersveiligheid op 13 maart 1995 werd door kamerleden communicatie-apparatuur in auto's (autotelefoons en dergelijke) in relatie met de verkeersveiligheid gebracht. Een daartoe strekkende motie van de RPF is aangenomen: 'Onderzoek naar gevolgen gebruik communicatie-apparatuur'.

Afzonderlijke telematica-voorzieningen

Door Steyvers (SCV) en Kaptein (TNO-TM) is een overzicht gemaakt van diverse telematica-voorzieningen die momenteel in ontwikkeling zijn. De beschrijvingen zijn opgenomen in een uitgebreide bijlage bij het SWOV-rapport *Safety implications of electronic driving support systems* (Gundy, 1994).

Dit overzicht is als uitgangspunt genomen om per type voorziening de volgende aspecten te beschrijven: doel, (toepassing) en ontwikkeling; rijgedrag en acceptatie; effecten op de verkeersveiligheid.

1. Driver performance and driver state information feedback

Doel en ontwikkeling

Het geven van feedback aan de bestuurder op het punt van verkeersgedrag, waartoe ook gerekend wordt het geraken in een toestand van onvoldoende rijvaardigheid.

Rijgedrag en acceptatie

Implicaties met betrekking tot het rijgedrag zijn nog onduidelijk. Aan de ene kant zullen normatieve bestuurders hun gedrag aanpassen indien zij op normoverschrijdingen worden gewezen. Aan de andere kant zullen er bestuurders zijn die niet zitten te wachten op een monitor die zijn/haar gedrag continu in de gaten houdt.

Het systeem zou ook in de hand kunnen werken dat de bestuurder meer aan het systeem overlaat (consequenties: minder alertheid; het vereist een 100% betrouwbaar systeem).

Acceptatie van dergelijke systemen zal waarschijnlijk op gang moeten worden gebracht door introductie bij beperkte groepen weggebruikers, bij voorbeeld rijden-onder-invloed-recidivisten, chauffeurs in het eerste jaar na het behalen van het rijbewijs, zware en dus potentieel gevaarlijke vrachtwagens.

Effecten op de verkeersveiligheid

Het maximaal mogelijke effect wordt door PRO-GEN geschat op 18% ongevalsreductie (PRO-GEN betreft een sub-programme of PROMETHEUS).

2. Co-operative Driving

Doel, toepassing en ontwikkeling

'Co-operative Driving' betreft vooral een verbeterde communicatie en informatie-uitwisseling tussen voertuigen onderling en tussen voertuig en bakens met het oog op tijdige waarschuwing omtrent mogelijke conflicten (Emergency Warning, Medium Range Pre-information).

Binnen het DRIVE-project TESCO worden toepassingen op dit gebied in een gecontroleerde omgeving getest.

Rijgedrag en acceptatie

Onderzoek naar rijgedrag en acceptatie van 'Co-operative Driving' is gaande. Op voorhand kan een positieve inschatting worden gemaakt over de gunstige effecten wat de impact van communicatie door middel van bakens betreft.

Effecten op de verkeersveiligheid

Potentiële bijdrage aan ongevalsreductie wordt door de PRO-GEN Safety-Assessment groep hoog ingeschat, op 27% met een verwacht effect (inclusief compensatie-effecten) van 20%.

Door Zackor et al. (1992) wordt het belang van 'on-trip informatie' voor de verkeersveiligheid aangegeven (route-begeleiding); het effect wordt ingeschat tussen de 2% en 6%.

Door integratie van dergelijke systemen met 'safe driving' functies (zie boven) kan dit effect verder worden verbeterd tot circa 10 à 14%.

In Rijkswaterstaat (1993) wordt het effect van voertuig-informatiesystemen ingeschat als neutraal tot positief.

3. Proper Vehicle Operation

Doel, toepassing en ontwikkeling

Lang niet altijd heeft de bestuurder voldoende inzicht in de veiligheidslimieten van zijn voertuig. De toegenomen dichtheid van het verkeer is hier mede debet aan. Beoordeling van de status van voertuig, bestuurder

en omgeving, als basis voor een verbeterde performance kan voorzien in verbeterde veiligheid.

Onderwerpen binnen het aandachtsgebied Proper Vehicle Operation omvatten de beoordeling van status van de rijvingscondities op de weg en een verbetering van het laterale voertuiggedrag door beheersing van de vluchthoek (camber control).

Ontwikkelingen richten zich op advisering van snelheid aan de bestuurder en, op termijn, automatische snelheidsbeheersing (1998 e.v.). Kennis van het band/weg-contact is uiteraard essentieel in elke ongevalsreductiestrategie. Mogelijkheden voor een gewenste snelheidsaanpassing zijn direct gekoppeld aan de beschikbare frictie op de weg, zowel in langs- als in dwarsrichting (bij respectievelijk kop-staart situaties en dwarsverplaatsingen zoals bij bochten of rijbaanwisseling).

Systemen worden geïntegreerd toegepast met andere functies zoals Collision Avoidance Systemen en Autonomous Intelligent Cruise Control. In het DRIVE-project ROSES is een koppeling tot stand gebracht tussen voertuig gebaseerde systemen en dito monitoring en waarschuwingssystemen langs de wegkant. Hieruit wordt een veiligheidsmarge vastgesteld, op basis waarvan bestuurder en wegbeheerder worden geïnformeerd.

Rijgedrag en acceptatie

De wijze waarop de informatie aan de bestuurder wordt aangeboden, zal in hoge mate bepalend zijn voor het reageren op de aangeboden boodschap en de acceptatie van het systeem.

Effecten op de verkeersveiligheid

In een rapport van de ETSC (European Traffic safety Council; 1993) wordt, op basis van een PRO-GEN ongevalsstudie, het effect van ontwikkelingen binnen 'Proper Vehicle Operation' ingeschat op 6% tot 9% in ongevalsreductie, met een maximaal potentieel van 15%.

Door Zackor et al. (1992) worden voor verschillende componenten van 'safe driving' het effect ingeschat op verkeersveiligheid. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen 'Proper Vehicle Operation', autonome afstandsbewaking, en intelligente ondersteuning van langsgedrag en lateraal gedrag. Uitgaande van 100% penetratie variëren de schatting tussen 1% en 6% ongevalsreductie. Afhankelijk van de mate van integratie van de systemen in het voertuig kan het effect verder worden verbeterd tot ongeveer 8%.

4. Collision Avoidance Systems (CAS)

Doel, toepassing en ontwikkeling

Bij het Collision Avoidance Systems gaat het om beoordeling van de omgeving, naderingssnelheid en afstand tot mogelijke obstakels op de weg (zoals andere weggebruikers), gekoppeld aan waarschuwingssystemen voor de bestuurder, bepaling van een adequaat gedrag (snelheid) en mogelijke interventie door het systeem. Hierbij wordt zowel gekeken naar rechtuit-situaties (automatische snelheidsaanpassing en mogelijke noodstop) als rijbaanwisselingen (ondersteuning, autonoom inhalen). Integratie vindt hierbij plaats met eerder genoemde ontwikkelingen als frictie-monitoring en zichtafstand-beoordeling. Aanvang produktontwikkeling van op radar gebaseerde informatie systemen wordt verwacht in 1995. De horizon voor automatische interventie (noodstop) ligt verder weg, rond 1998.

Rijgedrag en acceptatie

Uitgaande van een betrouwbaar systeem wordt het volgedrag gemakkelijker. Een bezwaar is dat bestuurders het anti-botsstelsel kunnen gebruiken om de volgfstand tot de voorligger te regelen. Verder zullen bestuurders mogelijk bij een dreigende botsing wachten met handelen tot het anti-botsstelsel actief wordt. Als fietsers door het systeem niet gedetecteerd kunnen worden, dient de bestuurder zich hiervan wel steeds bewust te zijn.

Als de afregeling van het systeem overeenkomt met het normale rijgedrag van de bestuurder zijn er geen acceptatieproblemen te verwachten.

Effecten op de verkeersveiligheid

Er zijn geen problemen te verwachten indien zowel voertuigen met als zonder dit systeem aan het verkeer deelnemen.

Het effect van remmen op basis van automatische observatie van andere weggebruikers en hieraan gekoppelde waarschuwings- en mogelijk actieve regelstrategieën kan worden ingeschat op ruim 30% (Treat, (1980).

De ongevalsstudie door PRO-GEN levert een maximaal potentieel voor ongevalsreductie van 30% tot 40%, met een verwacht effect (inclusief gedragscorrecties) van 25%.

5. Autonomous Intelligent Cruise Control (AICC)

Doel, toepassing en ontwikkeling

Bij Autonomous Intelligent Cruise Control (AICC) is het doel het behouden van een veilige onderlinge afstand tussen voertuigen. AICC leidt potentieel tot een homogener snelheidsbeeld, dus tot minder spreiding in snelheden in platoons, en daarmee tot minder ongevallen (Gerondeau, 1991). De snelheid past zich automatisch aan bij invoegend, uitvoegend verkeer op de eigen baan afhankelijk van een van te voren ingestelde wensnelheid, dan wel dat de bestuurder via bijvoorbeeld een tegendruk op zijn gaspedaal wordt geïnformeerd over gewenste snelheids- en afstands aanpassing. AICC wordt vaak gezien als voorloper van een volledige geautomatiseerde verkeersafwikkeling. AICC-systemen kunnen op individuele basis worden ingevoerd.

Produktontwikkeling wordt voorzien vanaf 1995 (radar-afstand-waarschuwing, slim gaspedaal), met volledig ontwikkelde Intelligent Cruise Control systemen in 1998.

Rijgedrag en acceptatie

AICC-systemen kunnen relatief eenvoudig worden gebruikt. Het is onduidelijk in welke mate bestuurders het rijgedrag aanpassen, en hoe lang het duurt na ingebruikname voordat het gedrag is gestabiliseerd. Bestuurders dienen te leren in welke verkeerssituaties welke AICC instellingen gebruikt dienen te worden.

De verminderde belasting van de bestuurder zou echter tot een verminderde aandacht voor de wegomgeving kunnen leiden. Bovendien hebben AICC's moeite met het negeren van voertuigen in andere rijstroken; mede hierdoor zal een veilig AICC-systeem met actieve vertraging voorlopig niet haalbaar zijn.

Gezien de relatief geringe afstanden die in Nederland worden afgelegd, zal de behoefte aan AICC minder groot zijn dan bijvoorbeeld in de Verenigde Staten.

Effecten op de verkeersveiligheid

AICC wordt vaak gezien als voorloper van een volledige geautomatiseerde verkeersafwikkeling. Sviden (1988) verwacht een ongevalsreductie van 30 tot 40%.

Door Rijkswaterstaat (1993) wordt het effect van voertuiggeleiding niet gekwantificeerd maar globaal ingeschat als positief tot zeer groot.

De reeds eerder aangehaalde studie van de PRO-GEN-groep resulteert in een relatief lage schatting van 3% ongevalsreductie voor AICC.

Door Benz wordt, op grond van een andere aanpak, geconcludeerd dat ICC, afhankelijk van de penetratiegraad, significant bijdraagt aan de verkeersveiligheid. Bijvoorbeeld, in het geval dat 40% van alle voertuigen zijn uitgerust met ICC, komt hij tot de conclusies dat:

- het aantal kleine volgtijden tot 60% afneemt;
- de gemiddelde TTC met een factor 2,4 toeneemt;
- er geen negatieve effecten zijn ten aanzien van de verkeersafwikkeling.

Een kosten/baten-analyse, betrokken op de ARENA testsite rond Gotheburg wijst in dezelfde richting, echter tegen hoge kosten (ruim twee maal de baten), waarbij 85% van de investeringen gedragen worden door de automobilist (Lind, 1994). Deze laatste inschatting van kosten/baten is afhankelijk van een aantal onzekere factoren als het niveau van integratie van systemen in het voertuig, de mate van penetratie van AICC in de verkeerspopulatie, standaardisatie en compatibiliteit en daaruit de mate van massaproductie.

6. Lateral position support

Doel, toepassing en ontwikkeling

Er is veel inspanning van de bestuurder nodig om een voertuig in zijn baan te houden. Onvoldoende concentratie en moeheid kunnen leiden tot baanafwijkingen en daarmee tot onveilige situaties. Doel van het systeem is het informeren van de bestuurder over dreigende baanafwijkingen.

Ontwikkelingen zijn gebaseerd op computer vision, en optische detectie van de witte lijn en wegkant. De bestuurder wordt geïnformeerd via zijn stuurwiel. Hij blijft daarbij 'in command'.

Integratie met Collision Avoidance strategieën wordt nagestreefd.

De tijdshorizon voor produktontwikkeling is 1997-1998.

Rijgedrag en acceptatie

Laterale positie-ondersteuning verlicht mogelijk na enige oefening de rijtaak, maar het is onduidelijk hoe bestuurders hierop reageren.

Effecten op de verkeersveiligheid

Zoals ook bij andere systemen is gesteld zal de oplettendheid van de bestuurder mogelijk verminderen als de rijtaak wordt vereenvoudigd.

7. Vision Enhancement Systems (VES)

Doel, toepassing

Vision enhancement-systemen hebben tot doel bij slechte zichtomstandigheden de perceptie van het wegverloop, verkeersdeelnemers en objecten te vergemakkelijken. Bij slechte zichtcondities is een VES nuttig voor alle weggebruikers. Weggebruikers met specifieke zichtproblemen,

zoals ouderen, kunnen mogelijk in meer omstandigheden baat hebben bij een VES.

Rijgedrag en acceptatie

De nodige leertijd zal gewenst zijn voor het juist en vlot kunnen interpreteren van de informatie en voor het combineren van deze informatie met het beschikbare buitenbeeld. De VES zal duidelijke en betrouwbare informatie moeten geven: indien objecten, obstakels, of andere verkeersdeelnemers niet door het systeem worden gedetecteerd zal de bestuurder aannemen dat deze er ook niet zijn.

Effecten op de verkeersveiligheid

Diverse bezwaren kunnen nog tegen de VES worden aangevoerd. Een VES kan compenserend rijgedrag uitlokken: bestuurders kunnen harder gaan rijden. Als kwetsbare verkeersdeelnemers door VES niet gedetecteerd worden, is dit een probleem op wegen met gemengd verkeer. Indien slechts een deel van de weggebruikers over een dergelijk systeem beschikt, kunnen onder ongunstige omstandigheden grote snelheidsverschillen ontstaan.

8. Dead angle alert

Doel en toepassing

Waarschuwen van een bestuurder indien een achteropkomend voertuig zich in 'dode hoek' bevindt. Speciaal voor Nederland is de vraag gerechtvaardigd of het systeem fietsers (en voetgangers) kan detecteren.

Rijgedrag en acceptatie

De bestuurder heeft naar verwachting enige leertijd nodig.

Effecten op de verkeersveiligheid

Mogelijk zullen bestuurders zelf minder goed opletten indien verwacht wordt dat het systeem de dode hoek afdekt.

9. Recorders

Doel, toepassing en ontwikkeling

De in het project SAMOVAR toegepaste registrerende recorders hebben tot (vermeend) doel een veiliger gedrag van (beroeps)chauffeurs te bewerkstelligen. SAMOVAR staat voor Safety Assessment Monitoring On-Vehicle with Automatic Recording en is een onderdeel van het DRIVE 2-onderzoeksprogramma. Door de recorders wordt het gedrag van bestuurders gevolgd en vastgelegd. Twee typen zijn bij het onderzoek in gebruik: een triprecorder (Journey data recorder) en een Accident Data (or Reconstruction) Recorder.

Indien van het tweede type recorder op grote schaal gegevens beschikbaar zijn, zijn de recorders waardevol voor analysedoeleinden (inputgegevens van verkeersongevallen).

Diverse type crashrecorders die variëren van eenvoudig (en goedkoop) tot vrij complex (en dus duur) zijn inmiddels beschikbaar.

Rijgedrag en acceptatie

In aanvang zou binnen het project SAMOVAR onderzoek naar deze aspecten worden verricht. Vanwege geldgebrek is dit uit het programma geschrapt.

Effecten op de verkeersveiligheid

In voertuigen ingebouwde registrerende recorders lijken kansrijk ter reductie van het aantal ongevallen. Zo zou het inbouwen van dergelijke recorders in een bepaald geval in Duitsland tot 30% minder ongevallen hebben geleid. Een Britse verzekeringsmaatschappij biedt kortingen tot 15% op de premie als bedrijven hun voertuigen voorzien van een recorder. In het project SAMOVAR wordt getracht een bevestiging van de gunstige indrukken te krijgen.

10. Cellular Telephone, Carphone (Autotelefoon)

Doel en ontwikkeling

Verhoging van de mobiele communicatie en bereikbaarheid. Het gebruik van de autotelefoon zal in de toekomst alleen maar toenemen. Andere communicatiesystemen in voertuigen zijn zonder meer te verwachten.

Rijgedrag

De rijtaak verandert niet wezenlijk, vooropgesteld dat gebruik wordt gemaakt van een zogenaamd handsfree toestel en verkort nummers worden ingetoetst (beter is nog 'voice activated dialing'). Het gebruik van een autotelefoon vergt enige oefening. Uitgaande gesprekken (70% van alle gesprekken) kunnen uitgevoerd worden op momenten waarop de rijtaak relatief eenvoudig kan worden uitgevoerd. Ingaande gesprekken kunnen op een ongeschikt moment komen.

Effecten op de verkeersveiligheid

Uit onderzoek is gebleken dat rechts rijden en het nemen van een grotere afstand tot de voorligger (zo mogelijk met een gematigde snelheid) goede risico-compensatoire handelingen zijn.

2.2. Zware wegvoertuigen

Ontwikkelingen

Aparte aandacht verdienen zware wegvoertuigen zoals vrachtwagen-combinaties of bussen. Met name de eerste categorie onderscheidt zich in het algemeen van die van personenwagens door een lage stabiliteit tegen omrollen (rolweerstand), een grote massa en een kleinere remcapaciteit. Actueel zijn kortkoppelsystemen, bestuurbare assen, speciale as-configuraties (middenasaanhanger), waarbij een compromis wordt gezocht tussen bestuurbaarheid en stabiliteit.

Speciaal voor bussen speelt daarnaast het probleem van een soms uit oogpunt van stabiliteit ongunstige massaverdeling, gedomineerd door de positie van de relatief zware motor.

De eisen (testen en regelgeving) die aan de stabiliteit van zware wegvoertuigen worden gesteld, zijn beperkt.

Voorstellen zoals een wisseling van rijbaan en weer terug (dubbele 'lane change') met een eis voor het opslingeren van de dwarsbeweging van de laatste geleiding ten opzichte van het trekkende voertuig (aangeduid als de

'rearward amplification') zijn onderzocht. In ISO-verband wordt gekeken in hoeverre testen voor personenwagens geschikt te maken zijn voor vrachtwagens, waaronder beoordeling van remgedrag op verschillende wrijvingsniveaus links en rechts (μ -split).

ABS is inmiddels behoorlijk ingeburgerd op dergelijke voertuigen. Daarbij is een adequate aslastverdeling en goede, lastafhankelijke remkrachtverdeling tussen de diverse geleidingen van het voertuig van belang, ter voorkoming van instabiel gedrag.

Daarnaast wordt gezocht naar methoden en systemen ter verbetering van het zicht rondom voor de bestuurder (met name bij achteruit manoeuvreren), zie ook onder 'Collision Avoidance Systems'.

Banden bij vrachtwagens zijn met name ontwikkeld uit oogpunt van draagvermogen, levensduur, en in mindere mate uit oogpunt van rijgedrag, dat wil zeggen actieve veiligheid.

Implicaties

Effecten op de verkeersveiligheid

Zware wegvoertuigen zijn in Europa betrokken bij ongeveer 15% van alle ongevallen waarbij gewonden vallen, en bij ongeveer 30% van alle dodelijke ongevallen (Gerondeau, 1991). Vooral voor de botspartner loopt een dergelijk ongeval vaak slecht af. Ruim 80% van alle slachtoffers bij ongevallen waarbij zware voertuigen betrokken zijn, heeft betrekking op de andere weggebruiker. In de Nederlandse situatie is sprake van een gunstiger beeld. In 1994 waren vrachtauto's betrokken bij ongeveer 13% van ongevallen met ziekenhuisgewonden en bij ongeveer 24% van alle dodelijke ongevallen. Circa driekwart van de slachtoffers betreft de botspartner.

Het is bekend dat met zekere regelmaat vrachtwagens omrollen, in Nederland zeker in orde van één keer per week. Dit potentieel risico wordt sterk verhoogd in geval van gedeeltelijk gevulde tankwagens. De chauffeur is niet in alle situaties in staat het gedrag van zijn combinatie goed in te schatten, met alle gevolgen van dien. In dergelijke situaties kan de chauffeur mogelijk worden voorzien van informatie door een tijdige inschatting van het kantelgevaar (kantelsignalering) dan wel een adaptieve actieve beheersing van het rol- en dompedrag (de bewegingen rond respectievelijk de horizontale langsas en de horizontale dwarsas) van het voertuig. Beide ontwikkelingen zijn thans actueel.

Door Kusters (1995) is aangegeven dat door toepassing van een actief anti-rol systeem, de laterale stabiliteit kan worden verbeterd met ruim 40%, waarmee de meeste van de genoemde ongevallen vermeden hadden kunnen worden, tenzij er compenserend gedrag plaatsvindt (hogere snelheid).

Effecten op het menselijke gedrag met betrekking tot actief anti-rolsysteem

Het menselijk gedrag is heel goed te sturen door de manier waarop informatie over het voertuiggedrag aan de chauffeur wordt aangeboden. Hier valt nu al veel te verbeteren, los van de discussie over actieve ophanging. De winst zoals door Kusters aangegeven (40% verbetering van laterale stabiliteit) zal zeker niet door compenserend gedrag teniet worden gedaan.

Acceptatie door weggebruikers

In het *AVEM-project* (Adviseurs verkeersveiligheid, Energie en Milieu; een doorlopend onderzoek uit 1994) wordt beoogd de aandacht en inzet voor verkeersveiligheid, in samenhang met de aspecten energie en milieu, bij het bedrijfsleven in het algemeen en in de transportsector in het bijzonder structureel te realiseren. Het betreft hier de tijdelijke aanstelling van drie adviseurs bij TLN, EVO en het VCC-Amsterdam Zuid-Oost.

Inmiddels zijn *snelheidsbegrenzers* verplicht voor:

- alle nieuwe vrachtauto's zwaarder dan 12 ton en alle nieuwe autobussen zwaarder dan 10 ton vanaf 1 januari 1994
- reeds in gebruik zijnde voertuigen vanaf 1 januari 1995.

Rol van de overheid en politieke haalbaarheid

Bij de Hoofdafdeling Verkeersveiligheid bestaat behoefte een evaluatie op Europees niveau uit te voeren naar het effect van snelheidsbegrenzers. Men is in gesprek met DG VII van de Europese Commissie waarbij gedacht wordt aan een evaluatie in 1996 of 1997.

HV monitort eventuele effecten op de verkeersveiligheid van het wijzigen van maten en gewichten van vrachtauto's en van de distributie van goederen 's nachts, beide voorbeelden van een beleidsterrein dat bij DGV/G2 berust.

Door kamerleden van de Vaste Commissie voor Verkeer en Waterstaat in de Tweede Kamer (28 maart 1995) zijn nog twee interessante items met betrekking tot vrachtwagens genoemd: inhaalverbod en de veiligheid van aanhangwagens. Het eerste onderwerp (dat is te zien in samenhang met SDG) heeft geleid tot een aangenomen motie van D66: 'Implementatie selectief inhaalverbod vrachtwagens'.

De veiligheid van aanhangwagens zal naar verwachting vooralsnog geen hoge prioriteit krijgen.

Op ambtelijk niveau wordt een beleidsnota voorbereid over de stand van zaken met betrekking tot het project Zwaar Verkeer. Daarbij zal met name worden aangegeven welke onderdelen aandacht verdienen. De nota zal worden opgenomen in het MPV4.

2.3. Personenauto's, met name compacte auto's

Het meeste dat in § 2.1 'Voertuigen algemeen' is aangegeven heeft betrekking op personenauto's. Dat wordt hier niet herhaald. Deze paragraaf zal met name over compacte auto's gaan.

Ontwikkelingen

Er is een trend om personenauto's compacter te bouwen, onder andere in combinatie met andere aandrijving (elektrisch, hybride). Het concept van de compacte auto is (uiteraard) niet primair gericht op veiligheid als randvoorwaarde, maar op ruimtebeslag, milieubelasting en energiegebruik.

Punten van aandacht hierbij betreffen:

- Kortere wielbasis en kleinere wielen. Dit heeft in het algemeen een directere respons op wegdekoneffenheden en stuurveranderingen tot gevolg en daarmee een geringere stabiliteit en comfort.

- Nog relatief grote massa en afwijkende massaverdeling, onder invloed van veiligheidseisen en de aanwezigheid van accu's (elektrische aandrijving).

Oplossingen kunnen worden gevonden in een actieve beheersing van het voertuiggedrag zoals met eerder aangegeven actieve besturing, actieve ophanging en dergelijke. Andere mogelijkheden betreffen andersoortige, compacte methode van aandrijving zoals aparte aangedreven wielen (naafmotoren).

Deze oplossingen zijn niet alleen van toepassing op compacte auto's. Het accent zou meer op een integraal voertuigconcept moeten liggen waarbij de elektrische auto en de 'zero emissie'-auto tevens aandacht dienen te krijgen.

Implicaties

Effecten op de verkeersveiligheid

Wat de actieve veiligheid betreft lijken de prestaties alleen meer te verbeteren. Aangaande de passieve veiligheid blijft natuurlijk wel het aspect van compatibiliteit (ten aanzien van zwaardere voertuigen). Discussie rond de infrastructuur is hier relevant (zie hoofdstuk 5).

Effecten op het menselijke gedrag

Verwacht wordt dat dit niet anders zal zijn in vergelijking met de huidige auto's.

Acceptatie door weggebruikers

De prestaties in termen van rijgemak, parkeermogelijkheden, flexibiliteit, effectiviteit, efficiency nemen toe. Daardoor wordt het koopgedrag van de consument bepaald. De acceptatie door de consument zal waarschijnlijk uiteindelijk hoog zijn.

Rol van de overheid en politieke haalbaarheid

In een recent artikel in NRC Handelsblad (1995) wordt melding gemaakt van een persconferentie van enkele Euro-commissarissen. Het betreft de vorming van een werkgroep die voor een bundeling moet zorgen van onderzoek en ontwikkeling op het gebied van de auto van de toekomst (schone auto). Gesteld wordt dat Europa op het gebied van onderzoek en ontwikkeling zeer ver achter ligt op de VS en Japan. Het grootste probleem is dat elke Europese lidstaat zijn eigen onderzoeksprogramma heeft.

De Europese Commissie richt zich op een betere coördinatie tussen EU, nationale regeringen, en de industrie. De industrie bepaalt uiteindelijk welke plannen uitvoering verdienen.

Volgens het artikel hebben Europese autofabrikanten voorzichtig gereageerd op de plannen uit Brussel om een schone auto te ontwikkelen. Volgens de fabrikanten concentreert de commissie zich teveel op de elektrische auto. "We zouden een wat opener benadering wensen," aldus secretaris-generaal Keith France van EUCAR (Raad voor onderzoek en ontwikkeling in de auto-industrie).

Een bijzonderheid in dezen is dat het thans mogelijk is een voertuig met conventionele aandrijving om te bouwen tot een elektrische aandrijving,

zonder dat daartoe aanvullende toetsing van passieve of actieve veiligheid plaatsvindt.

Er is sprake van een potentieel toegenomen risico's bij elektrische aandrijving op grond van:

- Andere gewichtsverdeling waardoor effecten op zowel actieve veiligheid als passieve veiligheid
- Chemische impact door schade aan accu's bij botsingen
- Thermische impact bij botsingen. De temperatuur van de accuvloeistof kan meerdere honderden graden Celcius bedragen.

Een overzicht van feiten en verwachtingen van specifieke ontwikkelingen van de (compacte) auto op het gebied van materiaalgebruik, massa, aërodynamica en emissie is opgenomen in *Bijlage 1*. Hierin wordt ook ingegaan op ontwikkelingen bij standaard productie-auto's.

Daarbij komt ondermeer tot uiting dat volgens Polman (VROM) de feitelijke stijging van de massa van huidige auto's ten opzichte van enkele jaren geleden beperkt is.

Polman noemt de volgende ontwikkelingen:

- Voertuigmassa nam toe van 900 tot 920 kg (slechts 2%);
- Hierbij nam echter het vermogen per voertuigmassa (kW/kg) toe met 25% voor kleine auto's en 15% voor grotere auto's (circa 1300 kg).
- Brandstofverbruik nam af in de orde van 12-14%;
- Efficiency nam daarmee tussen 1980 en 1989 toe met 14%.

2.4. Motorfietsen

Ontwikkelingen

Bij motorfietsen speelt het dilemma tussen stabiliteit, uit oogpunt waarvan een (telescoop-)voorvork zwaar zou moeten worden uitgevoerd, en comfort waarop een hoge onafgeveerde massa ongunstig uitwerkt. Daarnaast schiet het veergedrag bij remmen tekort. Enerzijds heeft dat te maken met het veranderen van de stuurgeometrie (duiken), terwijl anderzijds door vervormingen tijdens remmen een soepele werking van de telescoopvork wordt tegengewerkt.

Nieuwe ontwikkelingen betreffen, behalve de toepassing van ABS, de nog bescheiden ontwikkeling van een vorkloze motorfiets waarbij in plaats van de vorkconstructie het voorwiel net als bij een auto aan een geveerde draagarm kan worden opgehangen. Een dergelijke motorfiets kan dan gecombineerd worden met zogenaamde naafbesturing waarbij het besturingssysteem zich binnen het wiel bevindt.

Een dergelijke oplossing wordt vooralsnog in zeer bescheiden aantallen toegepast.

Binnen de EU is een studie gaande om het motorvermogen te limiteren.

Implicaties

Effecten op de verkeersveiligheid

In de EU dragen gemiddeld motor- en bromfietsen voor 17% bij aan het aantal verkeersslachtoffers. Het risico van een motorrijder om gewond te raken is vijf keer zo hoog als een bestuurder van een personenwagen.

De kans op zeer ernstig letsel of dodelijke afloop ligt zelfs achttien keer hoger (Gerondeau, 1991).

Overige implicaties

In internationaal verband is getracht te komen tot beperking van het motorvermogen. Een voorstel om het vermogen te beperken tot 75 kW leek aanvankelijk haalbaar, maar is door een sterke lobby van de motorfietsindustrie voorlopig van tafel.

2.5. Bromfietsen

Ontwikkelingen

Er zijn geen tot weinig 'autonome' vernieuwing te verwachten in dit genre voertuig. De laatste jaren zien we wel ten behoeve van de primaire doelgroep, de jeugd, vooral cosmetische aanpassingen.

Op grond van het nieuwe Voertuigreglement moeten drie- en vierwielige bromfietsen per 1 januari 1995 toegelaten worden op de Nederlandse wegen. Deze voertuigen hebben de status van een bromfiets, maar kunnen door hun gelijkenis met een kleine personenauto voor verwarring in het verkeer zorgen.

Inmiddels zijn verschillende typen van deze voertuigen goedgekeurd voor toelating op de weg en begint de verkoop zich te ontwikkelen. De globale prijscategorie is die van een kleine personenauto.

Implicaties

Effecten op de verkeersveiligheid

In opdracht van AVV zal de SWOV in 1995 van zogenaamde vierwielige bromfietsen de veiligheidsconsequentie onderzoeken. De inschatting is dat deze mini-personenauto's eerder tot een bepaalde categorie personenauto's worden gerekend dan tot de categorie bromfietsen.

Rol van de overheid en politieke haalbaarheid

Bromfietsen en snorfietsen passen heel goed in mobiliteitsbeleid; de onveiligheid is echter groot. Dit vereist een selectieve aanpak van de brom- en snorfiets met betrekking tot de snelheid. Een werkelijke beperking van de snelheid zal moeten komen van een grotere opvoerbestedigheid (het praktisch onmogelijk maken van het opvoeren van brom-/snorfietsen). Dit vereist strenge technische eisen van belang bij toelating van voertuigen tot de EU-markt. Onderhandelingen zijn op dit punt gaande maar een minderheid in EU belemmert dit voorlopig. De verwachting is dat het resultaat dan ook niet op redelijk korte termijn beschikbaar komt.

Bij de behandeling van de nota is door een kamerlid geopperd dat een snorfiets gelijk gesteld moet worden aan een bromfiets tenzij de snorfiets 'onopvoerbaar' is. De minister is geneigd over te gaan tot het instellen van een helmdraagplicht als niet binnen korte tijd de EU-richtlijn tot stand komt.

In kader van de nieuwe Wegenverkeerswet is een bromfietscertificaat verplicht vanaf 1 januari 1996. Vooralsnog gaat het alleen om een theorie-examen. De SWOV bekijkt de toevoeging van bepaalde praktijkelementen.

Voor de snorfiets is geen certificaat nodig. Het dragen van een helm blijft niet verplicht.

Echter, in het licht van de eerder genoemde perikelen op het punt van de opvoerbaarheid, moet worden verwacht dat er een heroverweging van de draagplicht volgt.

In de nota wordt over drie- en vierwielige bromfietsen gesteld dat niet veel extra van deze voertuigjes zijn te verwachten. Voor deze categorie geldt geen helmdraagplicht maar wel een certificaat. Ze mogen wel van een fietspad gebruik maken; aanpassing is evenwel gewenst in combinatie met 'bromfiets op de rijbaan'. Inmiddels is medio 1995 door de overheid een nader onderzoek gelast naar de verkeersveiligheidseffecten van deze nieuwe categorie bromfietsen.

2.6. Fietsen

Ontwikkelingen

Fietsers behoren tot de groep kwetsbare verkeersdeelnemers. Men zou op grond van dit feit mogen verwachten dat ten minste de kwaliteit van het rijwiel voldoende waarborg zou moeten leveren om ongevallen door mankementen aan de fiets zelf te vermijden. Dit blijkt niet het geval. Vergelijkend onderzoek toont aan dat er grote verschillen zijn in de sterkte van fietscomponenten (frame, voorvork, stuur, crancks, bagagedrager) en in de werking en bedrijfszekerheid van remmen en verlichting.

Zo varieert de duursterkte van sturen en voorvorken tussen de helft en drie maal de ISO-eis. De remwerking varieert daarbij tussen blokkeren en remvertragingen van minder dan 1 m/s². Dit laatste komt neer op een nogal lange remweg van bijna 9 meter bij een aanvangssnelheid van 15 km/uur. Genoemde resultaten zijn vooral het gevolg van het streven om de prijs van een fiets zo laag mogelijk te houden.

Technisch zijn de problemen oplosbaar. Een voor de consument duidelijk herkenbaar onderscheid naar kwaliteit (bijvoorbeeld via een keuring) op grond waarvan een zinvolle afweging mogelijk is, is er momenteel niet. Er is sprake van een toenemende differentiatie in fietsaanbod:

- hybride fiets
- ATB
- mountainbike
- citybike
- racefiets
- ligfiets (in allerlei soorten)

In hoeverre 'de maatschappij' in staat is om de kwaliteit en veiligheid van al deze fietstypen (inclusief het toenemende aanbod uit het buitenland) te beheersen vergt zeker nog veel aandacht. Denk aan ligfietsen met een hogere snelheid, andere herkenbaarheid door medeweggebruikers, enzovoort.

Implicaties

Effecten op de verkeersveiligheid

Gegevens uit 1984 maken duidelijk dat ongeveer 7% (circa 3.500) van de geregistreerde fietsongevallen per jaar veroorzaakt zijn door falen van het produkt. Veldonderzoek uitgevoerd in 1992 door TNO-WT toont aan dat in de periode van 1980 tot 1990 per jaar ongeveer 2.200 aluminium en ongeveer 1.000 stalen sturen braken (Kostense & Jansen, 1992).

Op grond van een eerste verkenning door de SWOV in 1994 is vastgesteld dat van 10% van de fietsongevallen een technisch gebrek aan de fiets de bijdragende oorzaak was. In de helft van de gevallen sprake was van letsel. Hiervan diende één derde deel medisch behandeld te worden (Schoon, 1994).

In opdracht van AVV wordt in de jaren 1995 en 1996 door Stichting Consument en Veiligheid en de SWOV onderzocht hoeveel fiets-slachtoffers met ernstig letsel kunnen worden voorkomen als bepaalde technische mankementen aan fietsen niet meer voorkomen. De onderzoeksresultaten kunnen vervolgens leiden tot het stellen van hogere kwaliteitseisen aan fietsen respectievelijk fietsonderdelen.

Effecten op het menselijke gedrag

Anders dan bij motorvoertuigen wordt de fiets niet als een volwaardig vervoermiddel beschouwd, het heeft onvoldoende status. De gebruiker gaat in het algemeen slecht met de fiets om. De fiets wordt beschouwd als een gebruiksartikel. Duidelijk is dat het onderhoud, noodzakelijk om de basiseigenschappen zoals remmen en verlichting op peil te houden, hieronder leidt.

Meer aandacht voor de onderhoudsgevoeligheid en onderhoud door de consument is noodzakelijk.

Een element dat ongetwijfeld in aanzienlijke mate bijdraagt aan het gebrek aan bereidheid tot onderhoud is de diefstalgevoeligheid van fietsen.

Betere beveiliging tegen diefstal zal ongetwijfeld ook bijdragen tot een grotere bereidheid het vervoermiddel serieus te nemen.

Er zal een (overheids)strategie moeten worden gevolgd waarbij de vaste eigenschappen van fietsen en met name de veiligheidsvoorzieningen zoals verlichting, remmen, framesterkte en -stijfheid (stabiliteit) duurzaam genoeg zijn om het huidige gebruik te 'kunnen overleven'. Belangrijke onderdelen moeten derhalve onderhoudsvrij worden geconstrueerd, zoals met een aantal lagers al te realiseren is.

Dit zal in eerste instantie ongetwijfeld prijsgevolgen hebben. Wanneer de kwaliteit en de veiligheid aan objectieve criteria zichtbaar zijn getoetst (kwaliteitslabel, keurmerk, enzovoort) heeft men dat er voor over. Men onderscheidt zich daarmee en per saldo is men door het terugdringen van onderhoudskosten zowel particulier als overheid goedkoper uit.

Bovendien is de markt gunstig ('buyers-markt') en zal de prijs onder druk van de markt zakken. Een hoge kwaliteit zal meer een 'commodity' worden waardoor de consument dit als een natuurlijke zaak in plaats van als iets extra's zal beschouwen.

Het bevorderen van de hierbij noodzakelijke objectieve kwaliteits- en uitvoeringseisen is mede een zaak van de overheid.

Acceptatie door weggebruikers

Mensen geven veel geld uit aan de *aankoop* van fietsen. De afzet is sterk toegenomen en voor fietsen wordt een behoorlijke prijs betaald.

Dat betekent dat de consument zeker bereid zal zijn om meer te betalen indien een fiets aantoonbaar een goede kwaliteit heeft (fietskeurmerk, nationale kwaliteitsrichtlijn). Er is dus een markt voor de 'kwaliteitsfiets'. Dat werd recent door de directeur van 'Batavus' van de Nederlandse fietsindustrie in een televisieprogramma beaamd. De huidige situatie is dat de industrie en overheid zitten hierbij op elkaar te wachten (zie verder hieronder, 'Rol overheid').

Rol van de overheid en politieke haalbaarheid

Het beleid is primair gericht op het stimuleren van de branche in het ontwikkelen van eigen kwaliteitseisen. Verwacht wordt dat de aanwezigheid van een keurmerk de potentiële koper zal stimuleren een betere en veiliger fiets aan te schaffen.

In het onderzoeksjaarplan van HWV/AVV/SWOV (december 1994) worden de volgende onderwerpen voor nader onderzoek genoemd:

- veilige infrastructuur
- verbeteren verkeersgedrag
- verbeteren voertuigeisen
- aanpassing regelgeving

Drie onderwerpen zijn al min of meer aan de Kamer toegezegd:

- kwaliteitsplan fiets
- plan voor voorrangregeling
- beleidsnotitie brom- snorfiets

Op 28 maart 1995 is door de Tweede Kamer een motie van Groen Links aanvaard over 'Rechts voorrang voor fietsers'. De minister vindt invoering van de maatregel alleen dan gewenst als kruisingen voor fietsers veiliger zijn gemaakt. Eind dit jaar dienen de consequenties van de voorgenomen maatregel in kaart te zijn gebracht.

In het voorgaande is al gewezen op het statusgebrek van de fiets als vervoermiddel waardoor mogelijk het gebrek aan onderhoud wordt bepaald.

Voor een juridische statusverhoging van dit vervoermiddel met alle bijbehorende regelingen (typekeuring, kentekenregistratie, enzovoort) lijkt geheel geen draagvlak aanwezig.

2.7. Samenvatting in tabelvorm

In deze paragraaf worden de oordelen betreffende het effect op de verkeersveiligheid, het menselijk gedrag, het maatschappelijk draagvlak, de economische haalbaarheid en de politieke haalbaarheid van de afzonderlijke maatregelen op het gebied van de actieve voertuigveiligheid, zoals die in het voorgaande zijn weergegeven, in tabelvorm gepresenteerd.

De scores zijn per item in telkens drie categorieën weergegeven:

- + positief
- o neutraal/nog niet in te schatten
- negatief

Een voorlopig eindoordeel (tussenoordeel) wordt toegevoegd, waarin het veiligheidseffect het zwaarst meetelt.

De tabellen worden per voertuigcategorie weergegeven.

Auto, actieve veiligheid: chassis en verlichting

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
(Semi-) actieve ophanging	+	o	+	o	o	+
Actieve besturing	+	o	+	o	o	+
ABS	+	-	+	o	o	+
Act. verlichting:						
- MVO	+	o	-/o/+	+	o ¹⁾	o
- blind spot	+	o	+	-?	?	o
Pass. verlichting:						
- vr.automarkering	+	o	+	+	?	+
- UV-licht	+	-?	-/+ ²⁾	-	?	-

- 1) Negatief met betrekking tot verplichting; positief op basis van vrijwilligheid, met name 80 km/ uur-wegen.
- 2) Zowel onder kwetsbare verkeersdeelnemers als onder automobilisten zullen voor- en tegenstanders zijn.

Auto, actieve veiligheid: telematica

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
Snelheidsbegrenzing (omgevingsafhank.)	+	o	-	?	+	+
Driver performance (feedback)	+	?	+ ¹⁾	?	?	o
Cooperative driving	+	o	+	?	?	+
Proper vehicle operation	+	+ ²⁾	+ ²⁾	?	?	+
Collision avoidance	+	o	+	?	?	+
Autom.cruise control	+	o	?	-	?	o
Lateral position support	-/o	o	o	?	?	-
Vision Enhancement Systems	o/+	-	+	?	?	o
Dead angle alert	o/+	o	+	?	?	o
Recorders	+	?	?	?	?	+?

- 1) Introductie bij beperkte groep automobilisten (bijvoorbeeld alcohol-recidivisten).
- 2) Wel afhankelijk van hoe informatie wordt aangeboden.

Zware wegvoertuigen (vrachtauto's en bussen), actieve veiligheid ¹⁾

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
Anti-rolvoorziening (vrachtauto's)	+	o	+	+?	?	+
Eisen stabiliteit (vrachtauto's en bussen)	+	o	+	+?	+	+

1) Voor diverse voorzieningen: zie de overzichten onder 'personenauto's'.

Motorfiets, actieve veiligheid

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
Beperking motorvermogen	+	+	-	+	+?	+
ABS	+	-?	+	?	?	+

Bromfiets, actieve veiligheid

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
Beperking opvoerbareid	+	o	+	+	+	+

Fiets, actieve veiligheid

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
Keuringseisen	+	o	+	o	+	+
Innovatieve fiets						

3. Ontwikkelingen en implicaties op het gebied van de passieve veiligheid

3.1. Inleiding

Maatregelen op het gebied van de passieve veiligheid worden algemeen gezien als een zeer effectieve methode om het aantal en de ernst van letsels terug te dringen. Het gaat hierbij om het aanbieden van bescherming bij een ongeval met het doel zowel het aantal letsels als de ernst ervan te verminderen. Men kan hier zowel denken aan maatregelen die het voertuig betreffen (bijvoorbeeld een kreukelzone), de omgeving (bijvoorbeeld een energieabsorberende lichtmast) of de weggebruiker zelf (bijvoorbeeld een helm).

Allereerst zal hier aandacht geschonken worden aan ontwikkelingen op het gebied van beveiligingsmiddelen met name gordels en airbags.

Daarna komen ontwikkelingen voor verschillende type voertuigbotsingen aan de orde: het gebied van de zogenaamde voertuig crashworthiness. Ook wordt aandacht geschonken aan de categorie kwetsbare verkeersdeelnemers (voetgangers, fietsers, bromfietzers en motorrijders) en aan bescherming van gebruikers van het openbaar vervoer.

Tot slot komen nog enkele ontwikkelingen op het gebied van ongevalsanalyses en biomechanica aan de orde gezien hun belang voor de technische ontwikkelingen aan het voertuig.

Door de toename van het aantal motorvoertuigen op de Europese wegen - er is sprake van een verdubbeling in de periode 1970-1990 - is de (on)veiligheidsproblematiek toegenomen. Een strategie gericht op verbetering van het voertuigontwerp is noodzakelijk om het aantal en de ernst van verkeersletsels terug te dringen.

De ETSC verwacht een potentiële reductie van 185.000 doden en ernstig gewonden per jaar in de landen van de Europese Unie door toepassing van een aantal technisch mogelijke, passieve veiligheidsmaatregelen in/aan voertuigen (zie tabel).

Passieve veiligheidsmaatregelen	Jaarlijkse reductie in EU
<i>Voetgangers</i>	
Minder agressieve voertuigfronten	15.000
<i>Auto-inzittenden</i>	
Zijdelingse botsveiligheid	25.000
Veiliger stuurwiel	10.000
Verdere beveiliging in voorwaartse botsingen	65.000
Onderaafscherming vrachtauto's	5.000
<i>Motorrijders</i>	
Beenbescherming	25.000
Airbags	40.000

Potentiële reductie van het aantal doden en ernstig gewonden per jaar in de landen van de Europese Unie (ETSC, 1993).

In de volgende paragrafen worden de veiligheidsimplicaties van invoering van een aantal passieve veiligheidsmaatregelen verder uitgewerkt. Ontwikkelingen op Europees niveau worden besproken en de verkeersveiligheidsimplicaties worden verwoord. In een beperkt aantal gevallen zullen resultaten van kosten-baten studies aan de orde komen.

De gedragsaspecten, maatschappelijk draagvlak, rol overheid en politieke haalbaarheid worden vanwege de samenhang tussen veel maatregelen in afzonderlijke paragrafen behandeld.

Wat de samenhang tussen passieve veiligheidsmaatregelen betreft kan een eerste resultaat worden genoemd van een in Australië uitgevoerde kosten/baten-analyse. Het betreft hier de invoering van een pakket voorzieningen ten behoeve van de auto-inzittenden (zie ETSC, 1993). Het *eerste* pakket bestond uit een 'full-size' airbag voor de bestuurder, een energie-absorberend stuurwiel, gordelspanner en -klem voor de voorpassagier, samen met een verbeterd stoel en gordelontwerp, en kniepadding. Geschat werd dat hiermee 25% van de letsels bespaard kon worden tegen 543-608 AUS\$ per auto.

Het *tweede* pakket bestond uit een kleine airbag voor de bestuurder in plaats van een grote airbag, een waarschuwingssysteem voor (niet)gordelgebruik en de overige maatregelen uit het eerste pakket. Geschat werd dat 20 tot 23% van de letsels voorkomen kon worden, tegen een prijs van 519-596 AUS\$ per auto.

Het *derde* pakket bevatte geen airbag, wel gordelspanners en -klemmen voor beide voorstoelen en de overige maatregelen uit het tweede pakket. Hiermee zou 17% van de letsels voorkomen kunnen worden tegen 165-275 AUS\$ per auto.

Kortom, het derde pakket levert ongeveer 70% van effectiviteit van het eerste pakket, tegen 40% van de kosten. Op basis van een kosten/batenafweging zou het derde pakket de beste oplossing bieden, maar dit pakket levert niet de meeste veiligheid.

Als ontwikkeling valt op te merken dat tegenwoordig vaker gebruik wordt gemaakt van kosten/baten-analyses, teneinde invoering van een maatregel te onderbouwen.

3.2. Botsbestendigheid van personenauto's

3.2.1. Frontale botsingen

Ontwikkelingen

Een hoge prioriteit geldt de verbetering van het stuurwiel. Hiervoor bestaan reeds enkele jaren testmethoden.

Verder wordt momenteel gewerkt aan regelgeving betreffende een nieuwe frontale botsproef waarvan het belang door geen der betrokken partijen wordt betwist. Invoering van de eerste stap in de regelgeving (50 km/uur, 30 graden botsproef) per 1 oktober 1995 is volgens de auto-industrie zinvol en gebleken is dat ruim 20% van de huidige personenauto's verbeterd zou moeten om te voldoen aan de eisen (The European Automakers, 1994).

De industrie steunt ook het onderzoek van de EEVC naar de tweede stap in de regelgeving (56 km/uur off-set botsproef), die gepland staat per 1 oktober 1998, maar stelt tevens dat er nog zeer veel vragen open staan. Er bestaat vooral bij de internationale consumentenorganisaties grote teleurstelling over het gebrek aan daadwerkelijke vordering. De positie van de auto-industrie is dat slechts invoering van de tweede stap de noodzakelijke verbetering van de frontale botsveiligheid brengt.

N.B.

Uit een persbericht van het Europees Parlement van 14 juli 1995 kan worden opgemaakt dat de off-set botsproef verplicht wordt voor nieuwe auto-ontwerpen vanaf 1 oktober 1998 en voor alle auto's die vanaf 1 oktober 2003 in productie worden genomen.

Effecten op de verkeersveiligheid

Voorwaartse botsingen zijn in Europa verantwoordelijk voor ongeveer 50% van de omgekomen en 70% van de ernstig gewond geraakte auto-inzittenden.

Ruim 90% van alle frontale botsingen met letsel vindt plaats bij snelheden tot 50 km/uur; dodelijke letsels vinden echter vaak plaats bij hogere snelheden. Invoering van een nieuwe frontale off-set botsproef zou leiden tot een besparing van 65.000 dodelijke en ernstig gewonde slachtoffers per jaar in de EU-landen (ETSC, 1993).

3.2.2. Zijdelingse botsingen

Ontwikkelingen

Meer dan tien jaar wordt in Europees verband reeds gewerkt aan de ontwikkeling van een zijdelingse botsproef. De industrie heeft hierbij sterke oppositie gevoerd, onder andere door een alternatieve statische proef te promoten (CTP) hetgeen veel vertraging heeft veroorzaakt.

De nu voorgestelde proef met 50 km/uur is een compromis; evenals bij de frontale botsproef kan in een tweede fase een verdere verbetering worden bereikt. Zo zou in de tweede fase de hoogte van de onderzijde van de moving barrier boven de grond nog omhoog moeten van 260 naar 300 mm om een betere (realistischer) bescherming te bereiken die overigens al door een aantal nieuwe autotypen wordt geleverd. Invoering van de eerste fase van de aanstaande Europese richtlijn is gepland per 1-10-1995.

N.B.

Uit het persbericht van het Europees Parlement van 14 juli 1995 kan eveneens worden opgemaakt dat de 300 mm blokhoogte verplicht wordt voor nieuwe auto-ontwerpen vanaf 1 oktober 1998 en voor alle auto's die vanaf 1 oktober 2003 in productie worden genomen.

Effecten op de verkeersveiligheid

Zijdelingse botsingen zijn in Europa verantwoordelijk voor ongeveer 35% van de omgekomen en 20% van de ernstig gewond geraakte auto-inzittenden.

Het blijkt echter dat het inbouwen van deurbalken alleen onvoldoende is. Geschat wordt dat een effectieve zijdelingse botsbescherming een besparing van 25.000 dodelijke en ernstig gewonde slachtoffers per jaar in de EU-landen kan opleveren (ETSC, 1993).

3.2.3. Achteraanrijdingen

Ontwikkelingen

Uit onder andere gegevens van verzekeraars blijkt dat nekletsels ten gevolge van achteraanrijdingen een belangrijk maatschappelijk probleem vormen (zie ook § 3.3.4, 'Hoofdsteunen').

De eerste stappen tot aanpassing van de Europese regelgeving voor de hoogte van hoofdsteunen zijn, weliswaar niet overtuigend, gezet. Lange termijn ontwikkeling dienen te gaan in de richting van technische voorzieningen aan de stoel/hoofdsteenconstructie, dit mede in relatie tot de stijfheid van de achterkant van de auto. Met name is de achterkant van kleine auto's te stijf in verband met de eis dat het passagierscompartiment niet mag vervormen.

Onderzoekers dringen aan op de ontwikkeling van een botsdummy die geschikt is voor achteraanrijdingen.

Effecten op de verkeersveiligheid

Achterwaartse botsingen zijn in Europa verantwoordelijk voor ongeveer 2% van de omgekomen en 3% van de ernstig gewond geraakte auto-inzittenden. De kans op 'licht' nekletsel bij dit type botsingen is erg groot en ligt in de orde van grootte van 50%. Dit blijkt uit ongevalgegevens. Uit verzekeringsgegevens van onder meer Duitsland, Zweden, Canada en Japan blijkt dat achterwaartse botsingen bijdragen aan meer dan 50% van alle nekletsels als gevolg van auto-auto botsingen (zie ook § 3.3.4, 'Hoofdsteunen').

3.2.4. Botsingen met vrachtauto's

Ontwikkelingen

Een belangrijke categorie ongevallen vormen botsingen tussen personen-voertuigen en zware vrachtauto's. Om een Europees draagvlak voor regelgeving te creëren, loopt er momenteel een Europees onderzoek - met financiële steun van de EU - naar energieabsorberende voorafscherming, gericht op de bescherming van de inzittenden van het personenvoertuig. Het doel van dit onderzoek is het opstellen van eisen en testcriteria. Reglementering op dit terrein is te verwachten.

Inspanningen op het gebied van zij-afscherming voor vrachtauto's hebben inmiddels geleid tot het verplichtstellen van deze voorziening per 1 januari 1995 voor nieuwe voertuigen. Het betreft hier een 'open' balkconstructie. Gezien de vervangingsgraad van vrachtauto's zal na ongeveer zeven jaar een zeer groot gedeelte van het Nederlandse voertuigenpark hiervan zijn voorzien.

Effecten op de verkeersveiligheid

Recente schattingen geven aan dat met een *adequate* onderafscherming bij zware vrachtauto's het aantal dodelijke slachtoffers onder de inzittenden van personenauto's die botsen met vrachtauto's, met ongeveer 5% zal reduceren (mits het gordeldraagpercentage hoog is; ETSC, 1993).

Dit betekent een reductie van 2.000 tot 3.000 doden per jaar in de EU landen, waarmee deze maatregel zeer effectief is.

Duitse studies geven aan dat het aantal ernstig gewonde en dodelijke slachtoffers met 10 tot 20% zou kunnen reduceren indien vrachtauto's voorzien worden van een *energie-absorberende* onderaafscherming (ESV, 1994).

Momenteel wordt door EEVC Werkgroep 14 een kosten/baten-analyse naar de vooraafscherming van vrachtauto's uitgevoerd. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat hoopt dat rond 1998 hiervoor een EU-richtlijn opgesteld kan worden (RWS, 1995).

Zij-afscherming voor vrachtauto's heeft volgens een TNO-rapport een positieve invloed op de ernst van het letsel in 35-50% van de ongevallen met tweewielers. Het voorkomt alle gevallen van overrijden en vermindert het totaal aantal verkeersdoden in de stad met 10% (Goudswaard & Janssen, 1990).

Acceptatie door weggebruikers

Momenteel loopt een demonstratieproject van Rijkswaterstaat om draagvlak voor de vrijwillige aanschaf van gesloten zij-afscherming te creëren. Aspecten die worden onderzocht zijn de mogelijke praktische problemen en beoogde brandstofbesparing.

Rol van de overheid en politieke haalbaarheid

De Nederlandse overheid stimuleert de vrijwillige toepassing van gesloten zijafscherming door middel van het bovengenoemde demonstratieproject. Tevens wordt onderzoek naar energieabsorberende vooraafscherming in EU-verband gesubsidieerd teneinde een Europees draagvlak te creëren.

3.2.5. Enkelvoudige ongevallen

Ontwikkelingen

Bij bovenstaande botsstypen is altijd een tweede voertuig (partner) betrokken. Bovendien is er nog de belangrijke categorie van enkelvoudige ongevallen, met name 'rollovers' en botsingen met wegmeubilair (onder andere met geleiderailconstructies).

Naar beide type botsingen vindt onderzoek plaats; technisch is een aantal belangrijke verbeteringen mogelijk. Bij rollovers is onder meer van belang de structurele integriteit van de voertuigconstructie (stijve veiligheidskooi) en de energie-absorptie bij hoofdcontact met het voertuiginterieur. Bij de interactie met wegmeubilair zijn de beïnvloeding van de voertuigbeweging en de vervormende eigenschappen (energieabsorptie) van het wegmeubilair belangrijke parameters.

Effecten op de verkeersveiligheid

Enkelvoudige ongevallen met dodelijke afloop, maakten in 1994 in Nederland 30% deel uit van het totaal aantal ongevallen met deze ernst.

Met betrekking tot ongevallen die tot ziekenhuisopnamen leidden, is het aandeel 25%.

3.2.6. *Compatibiliteit*

Ontwikkelingen

Bij de beschikbaarheid in de nabije toekomst van personenauto's die afzonderlijk geoptimaliseerd zijn voor frontale, zijdelings en waarschijnlijk ook achterwaartse aanrijdingen wordt de vraag zeer relevant in hoeverre deze ontwikkelingen nu optimaal op elkaar zijn afgestemd. Het vraagstuk van de compatibiliteit tussen voertuigen is zeer complex en zal in de toekomst veel aandacht gaan krijgen binnen het Europese onderzoek (vierde kader-programma).

De verwachtingen zijn dan ook dat hier op langere termijn nog veel winst te behalen valt. Met name zal de bescherming die aan de inzittenden van kleinere/lichtere personenauto's wordt geboden extra aandacht dienen te krijgen om te compenseren voor het nadeel van de geringere massa ten opzichte zwaardere personenauto's (partnerschutz).

Effecten op de verkeersveiligheid

De kosten van bovengenoemde maatregelen zullen extreem hoog zijn, en daardoor politiek op veel weerstand stuiten. Hier tegenover staan de baten waarvan wordt verwacht dat deze in termen van letselreductie en financiële besparingen ook groot zijn.

3.2.7. *Toepassing van lichtere materialen*

Ontwikkelingen

Een belangrijke ontwikkeling in de voertuigindustrie vormt de toepassing van nieuwe (veelal lichtere) materialen als aluminium en composieten veelal in relatie tot nieuwe constructie technieken zoals 'space-frames'. In de toekomst zal ook kunststof in de dragende delen worden toegepast. Naar de gevolgen op het gebied van de crashworthiness (botsbestendigheid) is tot op heden enig onderzoek verricht. Uit een onderzoek van Renault bijvoorbeeld bleek dat van de materialen staal, aluminium en vezelversterkte kunststof, aluminium het beste materiaal is als het om energieabsorptie gaat.

Technisch gezien bevindt de toepassing van lichtere materialen zich nog in het onderzoekstadium. In het lange termijn 'R&TD Master Plan' van EUCAR (European Council for Automotive Research and Development) wordt bijvoorbeeld veel aandacht geschonken aan 'low weight technologies' (The European Automakers, 1994), onder andere ook in verband met ecologische invalshoeken (bijvoorbeeld recycling).

Effecten op de verkeersveiligheid

In een SWOV-studie naar de mogelijke consequenties voor de verkeersveiligheid van de toename van aluminium gebruik in personenauto's wordt geconcludeerd dat in de komende jaren geen negatieve invloed op de verkeersveiligheid (botsveiligheid) is te verwachten (Van der Sluis & Wegman, 1994). De maximaal haalbare massavermindering met aluminium bedraagt 10% van de huidige voertuigmassa. Te verwachten is dat de massareductie zal plaatsvinden bij alle voertuigklassen waardoor de

onderlinge massaverhouding niet wijzigt. Er kunnen problemen ontstaan wanneer alleen de kleinere auto's veel lichter worden terwijl de zwaardere typen gelijk blijven.

3.2.8. *Compacte auto's*

Ontwikkelingen

De ontwikkeling van milieuvriendelijke, lichte (stads)auto's krijgt steeds meer aandacht. Diverse automobielabrikanten hebben recentelijk reeds prototypen gepresenteerd.

In Zwitserland wordt reeds enige jaren onderzoek uitgevoerd naar de botsbestendigheid van kleine stadsauto's, vervaardigd uit composieten. Gekozen is voor een zeer stijve constructie (het 'tankprincipe') met een zeer uitgebreid pakket beveiligingsmiddelen.

Effecten op de verkeersveiligheid

Ook al geven standaard botsproeven gunstige resultaten, het compatibiliteitsprobleem blijft. I

n het algemeen is het zo dat inzittenden van lichte auto's (circa 500 kg) bij een botsing een drie- à viermaal grotere kans op een slechte afloop ondervinden. Dit blijkt uit buitenlandse analyses van ongevallen, waarbij met name de invloed van de massa is verdisconteerd.

Het genoemde pakket beveiligingsmiddelen (onder andere airbags, gordelspanners) is nodig om te voldoen aan de bestaande eisen voor passieve veiligheid. Voor compacte auto's is het extra moeilijk om aan deze eisen te voldoen, gezien de geringe beschermingsruimte en de geringe massa (compatibiliteitsprobleem).

3.2.9. *Deursloten*

Ontwikkelingen

De EU-wetgeving over deursloten is naar moderne inzichten slecht geregeld; er zijn relatief simpele mogelijkheden zijn om hier verbeteringen in aan te brengen.

Voor zover bekend wordt nog niet gewerkt aan verbetering van de regelgeving.

Effecten op de verkeersveiligheid

Goede deursloten zijn zeer belangrijk tijdens roll-over ongevallen, namelijk om te voorkomen dat de inzittenden uit het voertuig worden geslingerd. Roll-over ongevallen zijn in Europa verantwoordelijk voor ongeveer 4% van de omgekomen en 5% van de ernstig gewond geraakte auto-inzittenden (ESV, 1994).

3.2.10. *Brandpreventie*

Ontwikkelingen

De afgelopen jaren was er een duidelijke ontwikkeling in nieuwe systemen van brandstofinspuiting. Voor zover bekend wordt in verband met brand-

preventie hierna geen onderzoek verricht waardoor aanpassing van de reglementering achterblijft.

Effecten op de verkeersveiligheid

In minder dan 0,3% van alle voertuigongevallen breekt brand uit en in 1,3% is er sprake van brandstoflekkage. Hoewel de omvang van dit probleem absoluut gezien dus niet groot is, is de vraag gerechtvaardigd of er sprake is van een toename van brandongevallen door toepassing van nieuwe brandstof-inspuittechnieken.

3.3. Beveiligingsmiddelen in personenauto's

3.3.1. Veiligheidsgordels

Ontwikkelingen

Een veiligheidsgordel is een technisch gezien relatief simpel beveiligingsmiddel met een hoge effectiviteit. De huidige technische ontwikkelingen richten zich vooral op het vergroten van het draagcomfort (bijvoorbeeld instelling hoogte-verankering aan middenstijl) en het wegnemen van de gordelspeling tijdens een botsing. Met betrekking tot dit laatste aspect worden in veel auto's tegenwoordig al gordelspanners en -klemmen toegepast.

Effecten op de verkeersveiligheid

De effectiviteit van driepuntsgordels wordt geschat op $41\% \pm 4\%$. Dit percentage is gebaseerd op de oudere typen gordels. Aangenomen mag worden dat de nieuwe additionele middelen het gemiddelde effectiviteitspercentage zullen doen toenemen.

Letselreducties zijn te verwachten indien het gordel draagpercentage verder verhoogd kan worden.

De SWOV heeft becijferd dat een toename van het gordelgebruik met 1% op jaarbasis in Nederland een reductie geeft van ongeveer vier doden en ongeveer vijftien ziekenhuisgewonden (Schoon, 1992). In Nederland zijn de draagpercentages relatief gering. Metingen in 1995 tonen draagpercentages van bestuurders van 70% en van voorpassagiers van 76% (Mulder, 1995).

De draagpercentages in bijvoorbeeld Engeland en Duitsland zijn zeer hoog (ruim 90%). Desondanks blijkt dat ongeveer de helft van alle omgekomen bestuurders en voorpassagiers (in Duitsland) geen gordel droegen.

Een studie van het VDS (Verein Deutsche Sicherung, het vroegere HUK-Verband) geeft aan dat het leven van ongeveer 15% van alle overleden auto-inzittenden in Duitsland gespaard had kunnen worden indien het gordel draagpercentage 100% zou zijn en er bestuurders- en passagiers-airbags in de auto's zouden zitten (ESV, 1994).

Door technische voorzieningen aan het voertuig kan het gebruik bevorderd kunnen worden. Als voorbeeld kunnen voorzieningen worden genoemd die voorkomen dat kan worden gereden -of snel kan worden gereden- als gordel niet wordt gebruikt.

Het op de juiste wijze dragen kan de effectiviteit van de gordel doen toenemen. Door de SWOV is in 1991 onderzocht dat nog in 35% van de gevallen autogordels verkeerd worden gebruikt (Schoon, 1991).

3.3.2. Airbags

Ontwikkelingen

De airbag biedt aanvullende bescherming in frontale botsingen bij (juist) gebruik van de gordel maar is nog lang niet in alle nieuwe voertuigtypen beschikbaar, met name niet in de kleinere goedkopere klassen waarin inzittenden juist kwetsbaarder zijn. De airbag verkleint met name de kans op borst-, nek- en hoofdletsels ten gevolge van contact met het stuurwiel, ondanks het gebruik van veiligheidsgordels.

Er zijn kansrijke ontwikkelingen op het gebied van zijdelingse botsingen en bescherming voor achterpassagiers. Sommige fabrikanten komen hiermee al op de markt.

De technische ontwikkelingen richten zich verder op verbetering van de opbouw- en opblaasmethodieken, de toepassing van alternatieve gassen en verbetering van de trigger-methodieken. Wetgeving ten aanzien van het te bereiken letselreducerend effect van airbags ontbreekt nog in Europa. Wel vinden er momenteel discussies plaats omtrent regelgeving met betrekking tot verkeerd gebruik, zoals 'onjuiste' triggering, reparaties na een ongeval, ombouw van stuurwielen, enzovoort.

Effecten op de verkeersveiligheid

De effectiviteit van het gebruik van de gordel in combinatie met de aanwezigheid van een airbag wordt geschat op $46\% \pm 4\%$. Op basis van de effectiviteitspercentages van de gordel alleen ($41\% \pm 4\%$), is door de SWOV berekend dat bij toevoeging van de airbag aan de gordel de effectiviteit ligt tussen 17% (bij 0% gordeldragen) en 8% (bij 100% gordeldragen; Polak & Schoon, 1994).

Een in de Verenigde Staten uitgevoerde vergelijking van frontale ongevallen waarbij de ene groep alleen gordels gebruikt en de andere groep gordels plus een airbag, laat zien dat er 16% minder doden vallen in de laatstgenoemde groep (dit is dus extra ten opzicht van de reductie ten gevolge van gordelgebruik; IIHS, 1993).

In het hiervoor genoemde SWOV-onderzoek wordt beargumenteerd dat dit percentage op basis van draagpercentages in de VS op 13% had moeten uitkomen. Het gevonden hogere percentage kan duiden op een iets grotere effectiviteit van gordel plus airbag dan de aangegeven 46%; doch ook dit hoger percentage valt nog binnen de marge van $\pm 4\%$.

De airbag kan bij bepaalde botsituaties risicoverhogend werken namelijk wanneer de gordel niet (juist) wordt gedragen ('out of position'-problematiek). Ook zijn er problemen in het geval van een kinderzitje op voorpassagiersstoel, waardoor een achterwaarts gericht kinderzitje niet op de voorpassagiersstoel gebruikt mag worden.

Een airbag is vooral bedoeld om contact, en daarmee letsels, tussen hoofd en stuurwiel te voorkomen (zie ook *frontale botsingen*). Aangezien ongeveer een kwart van de aangezichtsletsels ontstaan bij frontale botsingen met een snelheid beneden de 30 km/uur, waarbij de airbag (nog) niet

getriggerd wordt, is de airbag alleen niet voldoende om deze letsels te voorkomen.

De hiervoor genoemde SWOV-studie (Polak & Schoon, 1994) heeft uitgezeten dat indien in 1992 alle personenauto's in Nederland op beide voorzitplaatsen van airbags voorzien waren geweest, dit 55 tot 80 doden onder de doden van voorinzittenden van personenauto's zou besparen; een reductie van 12% ($\pm 2\%$). Voor de ziekenhuisgewonden komt de berekening uit op een besparing van 380 tot 550.

Verder is het gecombineerde effect van gordel en airbag vastgesteld: als 5% van de gordel dragers de gordel zou afdoen bij aanwezigheid van de airbag dan zou de effectiviteit van de beveiliging afnemen van 41% naar 17%; een verminderde besparing van ca 35 doden en 250 ziekenhuisgewonden ten opzichte van de hiervoor aangegeven reductie.

In deze studie is verder nog een simpele kosten/baten-berekening voor de airbag gemaakt. Uitgaande van een kostprijs van f 1.000,- voor twee airbags op de voorzitplaatsen, zou de investering in airbags voor het Nederlandse personenautopark uitkomen op ongeveer 5 miljard gulden. Rekening houdend met een levensduur van de auto van gemiddeld ongeveer 10 jaar, spreken we over een investering van rond de 500 miljoen gulden op jaarbasis. Qua besparing gaat het om een jaarlijkse kostenpost dat eenderde hiervan bedraagt. Derhalve geen kosteneffectieve maatregel. Het is daarom wel een verheugend verschijnsel dat de automobielenindustrie op vrijwillige basis de airbags aan de gebruikers aanbiedt. Hetzij als standaard voorziening, hetzij optioneel tegen meerprijs.

Een soortgelijke berekening over kosten/baten als hiervoor genoemd voor Nederland is in Duitsland gemaakt. Een optimistische schatting van de baten bij het verplicht stellen van airbags voor zowel bestuurder als voorpassagier leverde in Duitsland een resultaat op van 1,9 miljard DM, tegenover 3,4 miljard DM aan kosten, gebaseerd op een kostprijs van 1.000 DM per auto (ESV, 1994).

Op basis van een kosten/baten-analyse zou het verplichtstellen van twee airbags per auto dus een negatief rendement hebben. Verplichte invoering van alleen de bestuurder-airbag zou een positief kosten/baten-saldo opleveren indien de kostprijs beneden 500 DM per airbag zou blijven. Indien meer realistische schattingen van het letselreducerend effect gehanteerd worden (zie onder meer IIHS, 1993), dan dient de kostprijs per airbag tussen de 150 en 200 DM te liggen om een neutrale kosten/baten-verhouding te realiseren.

3.3.3. Kinderzitjes

Ontwikkelingen

In internationaal verband wordt gewerkt aan wettelijke bepalingen voor de juiste afstemming van kinderzitjes met zitplaatsen in personenauto's. Standaardisatie van de verankering is op korte termijn te verwachten (bijvoorbeeld middels het ISOFIX-systeem). Verwacht wordt dat in augustus 1995 het nieuwe reglement ECE-R44 wordt geïntroduceerd. Het huidige onderzoek richt zich vooral op zijdelingse botsveiligheid van kinderzitjes, onder andere omdat er bij deze botsrichting relatief veel dodelijke slachtoffers vallen (35%). Kansrijke ontwikkelingen zijn er op

het gebied van geïntegreerde kinderbeveiligingsmiddelen; in sommige typen personenauto's zijn deze reeds beschikbaar.

Ten aanzien van het probleem met betrekking tot het gebruik van achterwaarts bevestigde systemen op de voorpassagiersstoel waarbij een airbag aanwezig is, wordt momenteel door de industrie gewerkt aan sensoren waarmee de airbag wordt uitgeschakeld.

Effecten op de verkeersveiligheid

De technische ontwikkelingen volgen elkaar in hoog tempo op hetgeen het juiste gebruik van deze systemen niet altijd bevordert.

De SWOV heeft in 1991 onderzoek verricht naar het verkeerd gebruik van kinderzitjes (Schoon, 1991). Vastgesteld is dat in zeer veel gevallen (69%) van foutief gebruik sprake was.

Een verbetering van de passieve veiligheid kan worden bereikt door een betere afstemming van zitjes op auto's.

3.3.4. Hoofdsteunen

Ontwikkelingen

Een belangrijk beveiligingsmiddel is verder de hoofdsteun. Goede (instelbare) hoofdsteunen zullen de kans op nekletsel ('whiplash') verminderen (zie ook § 3.2.3, 'Achteraanrijdingen').

Momenteel vinden er discussies plaats omtrent aanpassing van de bestaande Europese regelgeving met betrekking tot instelling van de hoogte.

De SWOV heeft in de eerste helft van 1995 in opdracht van AVV een veldstudie uitgevoerd waarbij niet alleen de hoogte van de hoofdsteun, maar ook de horizontale afstand tussen hoofd en hoofdsteun wordt vastgesteld.

Hierbij werd het reeds via een pilot-studie (van Kampen, 1993) verkregen beeld bevestigd dat tweederde van de aanwezige hoofdsteunen niet op de juiste hoogte staat afgesteld; voor bestuurders (vaker mannen) komt het aandeel 'verkeerd afgesteld' uit op 74%. De horizontale afstand bleek in bijna 30% van de gevallen te groot; ook nu scoorden mannen slechter dan vrouwen (Schoon e.a., 1995). De resultaten vormen een aanzet tot het adviseren over verbeteringen op korte termijn (technische ingrepen, voorlichting).

Effecten op de verkeersveiligheid

Uit diverse onderzoeken blijkt dat het aantal verkeersslachtoffers met nekklachten de laatste jaren dramatisch toeneemt respectievelijk hoog is (tot 50% van totaal). Voor Nederland is door TNO-WT in opdracht van de Raad voor de Verkeersveiligheid de omvang van whiplash becijferd.

Op basis van de gegevens van een drietal grote WA-autoverzekeraars schat TNO het aantal whiplash-claims op 11.000 per jaar met een omvang van 300 miljoen gulden per jaar. De totale maatschappelijke kosten worden voor Nederland geschat op 600 miljoen gulden per jaar en tien tot twintig miljard gulden per jaar voor de Europese Unie.

Het verplicht invoeren van vaste hoofdsteunen met een voldoende hoogte is nodig om nekletsels ten gevolge van achteraanrijdingen te reduceren.

Ongevalsstudies geven een effectiviteit aan van 15% voor instelbare

hoofdsteunen, 25% voor vaste hoofdsteunen tot zelfs 55% voor de beste hoofdsteunen (ETSC, 1993).

3.3.5. *'Intelligente' beveiligingsmiddelen*

Ontwikkelingen

Op langere termijn zijn er kansen voor toepassing van zogenaamde intelligente beveiligingsmiddelen, waarbij door middel van allerlei sensoren de werking van beveiligingsmiddelen geoptimaliseerd wordt. Als inputgegevens wordt gedacht aan afmetingen/gewicht van de inzittende, de zitpositie en ongevalscondities (bijvoorbeeld de snelheid). Een aantal autofabrikanten is inmiddels met onderzoek op dit terrein gestart in het kader van EU-programma's.

Effecten op de verkeersveiligheid

Door een efficiëntere toepassing van de diverse beveiligingsmiddelen wordt onnodig gebruik vermeden (bijvoorbeeld bij de airbag) en kan de effectieve werking worden verhoogd hetgeen letselreductie bevordert. In welke mate deze effecten gerealiseerd kunnen worden, is nog niet gekwantificeerd.

3.4. **Kwetsbare verkeersdeelnemers en passagiers openbaar vervoer**

3.4.1. *Voetgangers en fietsers*

Ontwikkelingen

Testmethoden voor voetgangersbescherming, ontwikkeld door de EEVC Werkgroep 10, worden momenteel besproken binnen de EU. Deze testmethode (40 km/uur) zal technische aanpassingen aan de voorzijde van personenauto's tot gevolg hebben. Deze EEVC-testmethode dient nog omgezet te worden in een reglement.

De auto-industrie (ACEA) stelt dat invoering van bovengenoemde testmethode een sterk negatieve kosten/baten-verhouding zal laten zien (ACEA, 1993), terwijl overheidsinstellingen in Engeland (Lawrence, 1993), Duitsland (Bamberg en Zellmer, 1994) en Nederland (Van Kampen, 1994) een positieve verhouding vinden. De auto-industrie ziet zowel veel minder baten (bespaarde levens en letsels) als veel meer kosten voor de aanpassing van het autofront. In 1995 wordt op verzoek van de Europese Commissie over deze verschillen door betrokken partijen gepraat.

Effecten op de verkeersveiligheid

Voetgangers worden vaak aangereden door personenauto's. In 80% van alle ongevallen met letsel en in 25% van alle dodelijke aanrijdingen was de botsnelheid kleiner of gelijk aan 40 km/uur (ETSC, 1993).

Recente studies geven aan dat een verbeterd voertuigfront-ontwerp zou leiden tot een reductie van 7% in het aantal gedode voetgangers en een reductie van 21% in het aantal ernstig gewonde voetgangers binnen de EU landen (ETSC, 1993).

De maatregelen aan voertuigfronten ter verbetering van de voetgangersveiligheid hebben een gunstige kosten/baten-verhouding indien de kosten van deze maatregelen beperkt blijven tot 50 DM per auto (ESV, 1994). Ook fietsers profiteren van deze maatregel, hetgeen niet in alle studies is verdisconteerd.

Een andere belangrijke reductiemogelijkheid van het aantal en de ernst van hoofdletsels bij fietsers is het gebruik van fietshelmen. Een Duitse studie geeft aan dat het aantal dodelijk gewonde fietsers met 12% zou dalen, indien alle fietsers een fietshelm zouden dragen (ESV, 1994).

3.4.2. *Motorfietsers en bromfietsers*

Ontwikkelingen

Bij motorfietsen en bromfietsen zijn buiten de reeds bestaande helmdraagplicht op korte termijn geen grote verbeteringen te verwachten. Door betere kennis op het gebied van hoofdletselmechanismen en toepassing van nieuwe materialen - het lijkt erop dat de huidige helmen voor motorfietsers en bromfietsers te stijf zijn - kunnen op langere termijn constructieve verbeteringen in de helm worden verwacht.

Een belangrijke verbetering is nodig ten aanzien van het retentie-systeem: te vaak vliegt de helm voor of tijdens de impact van het hoofd (EEVC, 1993). De technische kennis hiervoor is aanwezig.

Toepassing van airbags en beenafscherming op motorfietsen vindt vooral op experimentele (onderzoeks)basis plaats. Er bestaat vanuit de motorfietsindustrie grote weerstand tegen invoering van een reglement betreffende beenafscherming, dat ernstige letsels (zoals amputatie) zou moeten voorkomen.

Betere bescherming met kleding heeft daarnaast voortdurend de aandacht van de industrie.

Effecten op de verkeersveiligheid

Over airbagstudies en andere studies op het gebied van passieve veiligheid wordt gesteld dat de resultaten bemoedigend zijn. Deskundigen van de UK Department of Transport komen voor airbags op een reductie van 40% van doden en zwaar gewonden ten tijde van het volledig ontwikkeld zijn van deze voorziening. Voor beenafscherming wordt een reductiepercentage van 25% genoemd. Andere deskundigen noemen dergelijke schattingen 'necessarily extremely tentative' EEVC (1993).

3.4.3. *Passagiers openbaar vervoer*

Ontwikkelingen

In Europees verband vindt momenteel onderzoek plaats op het gebied van treinveiligheid en de invoering van gordels in toerbussen.

Door relatief kleine technische aanpassingen zowel met betrekking tot de integriteit van de constructie, als door toepassing van 'padding' en gebruik van gordels is nog veel winst te behalen.

Effecten op de verkeersveiligheid

Ongevallen met bussen - met name in het buitenland - vragen veel aandacht door het veelal groot aantal slachtoffers. Het betreft hier dan toerbussen ingezet voor de (vakantie)verplaatsingen.

In Nederland vielen in de periode van 1990 t/m 1994 gemiddeld twee doden per jaar in een bus als gevolg van een verkeersongeval; het aantal ziekenhuisopnamen bleef over deze periode beperkt tot gemiddeld zestien per jaar. Slachtoffers vallen doorgaans juist bij de andere partij.

Door toenemende vrije tijd is een toename van het (vakantie)busverkeer te verwachten met een toenemend risico van ernstige ongevallen met relatief veel slachtoffers.

3.5. Effect op het menselijk gedrag van botsveiligheidsvoorzieningen

Aan de orde is de vraag of het (rij)gedrag van een automobilist afhankelijk is van diens wetenschap dat er een specifieke botsveiligheidsvoorziening aanwezig is. Door fabrikanten/importeurs wordt veel reclame gemaakt over (nieuwe) passieve veiligheidsvoorzieningen. De gebruiker kan ten onrechte de indruk krijgen dat hij onkwetsbaar is geworden. De voorstanders van de risicocompensatie-theorie menen dat door de aanwezigheid van dergelijke voorzieningen de bestuurder meer risico dan voorheen zal nemen door harder te rijden of langer te wachten met remmen of kortere volgafstanden toe te passen.

Er zijn experimenten uitgevoerd (onder andere in Nederland door TNO-TM op het gebied van gordel dragen) die hiervoor geen deugdelijk bewijs leveren (Janssen, 1991). De gordel is dan nog een 'tastbare' voorziening. Voor in de structuur ingebouwde botsveiligheidsvoorzieningen (zoals kreukelzones, stijve compartimenten, botsveilige interieurs, enzovoort) zullen bewijzen nooit te leveren zijn.

Vanuit het oogpunt van botsveiligheid is een reductie van de rijnsnelheid als middel tot reductie van de botssnelheid een gewenste ontwikkeling. Een autonome ontwikkeling die tot meer motorvermogen en derhalve in potentie tot meer snelheid leidt is dan ook niet zonder meer positief, tenzij de snelheid beheerst kan worden.

Immers, verbeteringen die bereikt worden met meer botsveiligheid van auto's worden anders als het ware geneutraliseerd door een hogere bots-snelheid. Het is dan ook vanuit botsveiligheidsoptiek verdedigbaar te onderzoeken in hoeverre snelheidsingrepen (waaronder al of niet van buitenaf beïnvloedbare snelheidsbegrenzers) hierbij kunnen worden toegepast.

Geconcludeerd kan worden dat de passieve botsveiligheidsvoorzieningen op zich niet kunnen worden beschouwd als elementen die het rijgedrag van automobilisten negatief beïnvloeden.

3.6. Maatschappelijk draagvlak voor botsveiligheidsvoorzieningen

Basis-voorzieningen op het gebied van passieve veiligheid in auto's zijn via de internationale regelgeving in de nationale wetgeving opgenomen. In wezen is slechts een klein deel van de passieve veiligheid dwingend voorgeschreven: autogordels en bevestigingspunten, het stuurwiel (met de omstreden frontale botsproef waar thans een nieuw ECE-reglement voor bestaat), ontscherping van in- en exterieur, stoelen en stoeleuning, deursloten.

Kinderbeveiligingsmiddelen zijn gereguleerd maar niet verplicht aanwezig; hetzelfde geldt voor hoofdsteunen.

Veel van de door fabrikanten geboden voorzieningen op het gebied van de passieve veiligheid in auto's worden vrijwillig aangeboden; er bestaat (nog) geen reglementering. Dat is het geval bij airbags (waarvoor dringend reglementering nodig is), gordelspanners en -klampen, flankbescherming (waarvoor een richtlijn al jaren sluimert).

Ook gaan fabrikanten vrijwillig boven bestaande wettelijke eisen uit, hetgeen ondermeer blijkt bij botsproeven die met meer dan de standaard botssnelheid van 50 km/uur plaatsvinden.

Waarschijnlijk speelt concurrentie een belangrijke rol in de forse vlucht die bepaalde passieve voorzieningen de laatste jaren hebben genomen. Daarbij zal zeker ook de mening en acceptatie van de gebruiker een rol spelen, een element dat via marktonderzoek nauwkeurig kan worden gepeild door fabrikanten of hun overkoepelende organisaties. Geleidelijk ontstaat daarmee een maatschappelijk draagvlak voor deze voorzieningen. Naast de positieve aandacht (letselpreventie) voor voorzieningen als de airbag, is er ook negatieve aandacht; in publikaties worden ook de minpunten belicht (interactie met babyzitjes; schade door de airbag aan het lichaam). Dit laatste verzwakt het maatschappelijk draagvlak. Reglementering, bij voorkeur in een vroeger stadium, kan deze negatieve aandacht weer doen ombuigen.

Bepaalde voorzieningen blijken nadrukkelijk maatschappelijke weerstand op te roepen. Hiervan is het bekendste recente voorbeeld de eventuele verplichtstelling van het dragen van fietshelmen. Ondanks het gegeven dat het dragen van een fietshelm de individuele kans op hoofdletsel aanzienlijk reduceert, voelen grote groepen burgers, gesteund door verscheidene belangenorganisaties, niet voor een invoering van een helmdraagplicht; ook het bevorderen van vrijwillig gebruik ondervindt nog weerstanden.

De draagplicht van autogordels is sinds 1991-1992 aanmerkelijk uitgebreid. Zij is thans van toepassing op alle auto's, vrachtauto's en bestelauto's, op alle zitplaatsen waar een gordel (al of niet verplicht) aanwezig is.

In Nederland blijkt in vergelijking met landen als Engeland en Duitsland het gebruik van gordels aanzienlijk geringer te zijn. Dit is een teken dat de Nederlandse automobilist ten opzichte van deze landen een eigen mening heeft over het voldoen aan wettelijke verplichtingen die op de 'individuele' vrijheid ingrijpen. Ook het nagenoeg volledig ontbreken van toezicht en sancties in Nederland is een oorzaak.

Dit pleit ervoor voorzieningen zodanig uit te voeren dat zij geen tussenkomst van de gebruiker vragen. Dat is het geval bij veel passieve botsveiligheidsvoorzieningen (zoals de kreukelzone, een stijf compartiment, een botsveilig stuurwiel, botsveilige interieurs en exterieurs).

De in Europa uitsluitend als aanvullend op autogordels beschouwde airbag is een zeer belangrijk voorbeeld van een passief element. Dit geldt ook voor de automatische gordels zoals gebruikt in de USA (gordel sluit om lichaam tijdens sluiten van portier). Voor Europa wordt dit echter niet overwogen.

De maatschappelijke acceptatie wordt in feite verplaatst naar de vraag of de prijs van het produkt acceptabel is. Bij airbags hebben verschillende

fabrikanten aanvankelijk met lage 'introductie-prijzen' gewerkt om de voorziening als optie te slijten. Thans komt de airbag zelfs in populaire auto's als standaard te voorschijn, soms op twee voorzitplaatsen. Op zeker moment is er geen keus meer voor de automobilist, want de voorziening is zodanig ingeburgerd dat alle fabrikanten hem bieden. Zo is het ook gegaan met hoofdsteunen. De in hoogte verstelbare gordel is een ander voorbeeld. Beide voorbeelden zijn echter ook illustratief voor de door de industrie geïntroduceerde beveiligingsmiddelen zonder dat er adequate voorlichting wordt gegeven. Het gevolg is dat er geen optimaal gebruik van wordt gemaakt dan wel dat er sprake is van verkeerd gebruik.

3.7. Rol consumentenorganisaties ten aanzien van botsveiligheidsvoorzieningen

De druk die van marktmechanismen uitgaat, speelt een steeds grotere rol bij het bespoedigen van innovatieve veiligheidsontwerpen. De druk van de consument wordt gestimuleerd door informatie vanuit consumenten- en automobielenorganisaties, autotijdschriften en buitenlandse verzekeringsmaatschappijen.

Marktmechanismen en wetgeving vullen elkaar hierbij aan. Het klimaat waarin discussies omtrent wetgeving plaatsvinden, kan positief worden beïnvloed door het bewustzijn bij het publiek over de veiligheidsaspecten van voertuigen te stimuleren. Ook een aantal nationale overheden zien steeds meer het belang van juiste informatie naar de consument en gesproken wordt nu in Europees verband over de invoering van een Europees NCAP-programma; dit is een grootschalig programma van crash-testen.

Diverse landen (Zweden, Engeland, Verenigde Staten, Duitsland, Australië, Finland en Nederland) publiceren regelmatig ranglijsten met (on)veilige personenauto's op het gebied van de passieve veiligheid. Dergelijke lijsten kunnen de consument helpen te beslissen de veiligste auto in zijn klasse aan te schaffen.

De Zweedse verzekeringsmaatschappij Folksam heeft berekend dat er ruim 40% minder doden en ernstig gewonden zouden vallen onder auto-bestuurders ten gevolge van auto/auto-botsingen indien iedere auto even veilig was als de 'beste' huidige auto in de betreffende gewichtsklasse (ETSC, 1993). Door het bekend maken van ranglijsten op het gebied van de passieve veiligheid kunnen de consumenten middels hun koopgedrag deze ontwikkeling stimuleren.

3.8. Rol overheid en politieke haalbaarheid ten aanzien van botsveiligheidsvoorzieningen

Rol overheid

Uit de hoofdstukken 2 en 3 van deze studie moge duidelijk zijn geworden dat de ontwikkelingen op het gebied van (passieve) botsveiligheidsvoorzieningen voor een groot deel als autonome ontwikkelingen kunnen worden beschouwd. Zij vinden plaats op basis van vrijwilligheid, op grond van de strategie van een betrokken fabrikant, veelal in het kader van de zorg van permanente verbetering van de kwaliteit van producten en uiteraard ook vanwege concurrentie op de vrije markt. Een overheid heeft daarop een soms bescheiden directe invloed door middel van het proces van internationale regelgeving. Het proces van de tot standkoming van nieuwe regelgeving wordt in *Bijlage 2* van deze studie beschreven.

Hoewel overheden en met name de Europese Commissie en het Europees Parlement daarin het laatste woord hebben, is de speelruimte beperkt doordat in het voortraject al uitgebreid is onderhandeld en politieke belangen zijn afgewogen tegen die van fabrikanten en andere belangenorganisaties. Wat de nationale overheden in het Europese veld betreft is meer dan eens het probleem van de tegenstelling tussen Noord en Zuid aan de orde, waarbij door Noord gewenste ontwikkelingen of maatregelen (nieuwe richtlijnen) blijken te kunnen worden geblokkeerd. De regels moeten bovendien worden beschouwd als een pakket van minimum-eisen, bedoeld voor de toelating in aangesloten landen. De eisen lopen in veel gevallen achter bij daadwerkelijke ontwikkelingen, of vormen soms een belemmering voor de toepassing van nieuwe technische ontwikkelingen. Een voorbeeld daarvan is te vinden in de huidige wildgroei op het gebied van de (vrijwillige) toepassing van airbags als optie of als standaardvoorziening in personenauto's. Er zijn nog geen keuringseisen of toetsingscriteria beschikbaar en iedere fabrikant kan dus zijn eigen criteria aanhouden. Indirect hebben overheden grote invloed op het proces van voertuig-technische ontwikkelingen. Eenmaal afgeleverde producten zijn immers aan een constante toetsing van veiligheid en kwaliteit onderhevig ondermeer door onderzoek in opdracht van de overheid of door direct door de overheid uitgevoerde testen, zoals het bekende NCAP-programma in de USA. Dit leidt zonder twijfel tot verbeteringen van de producten. Daarnaast is er, zeker in Nederland, een duidelijke beleidsontwikkeling gaande waarbij de overheid op diverse manieren de branche betreft bij de beleidsvorming en ook entameert tot het zelf investeren in veiligheid bijvoorbeeld door middel van demonstratieprojecten. In concreto is de Nederlandse overheid op bepaalde deelterreinen initiërend en stimulerend om het (politieke) draagvlak voor voorzieningen op het gebied van de passieve veiligheid te onderzoeken. Genoemd kunnen worden zij-afscherming voor vrachtauto's, het onderhavige project 'Componentanalyse voertuigen' en aanpassing voertuigfront ten behoeve van de botsveiligheid van fietsers en voetgangers. Wat het laatste onderwerp betreft is in het voorafgaande al uitgebreid op de belangentegenstelling tussen enerzijds de beleids- en onderzoeksinstanties en anderzijds de automobiellindustrie ingegaan. Een poging van enkele politieke partijen om de autobranche door middel van fiscale regelingen te bewegen tot het toepassen van veiligheidsvoorzieningen is vooralsnog gestrand.

De wijze van opereren van de overheid ten aanzien van het verkrijgen van draagvlak voor gesloten zij-afscherming is in het voorafgaande reeds aangegeven.

Politieke haalbaarheid

In de voorgaande paragrafen is op de politieke haalbaarheid ingegaan door bij specifieke veiligheidsaspecten aan te geven, voorzover daar kennis over kon worden verzameld, wat de opvatting is van de minister van Verkeer en Waterstaat, dan wel van de Tweede Kamer over voorgenoemde of gewenste maatregelen.

Dit levert een diversiteit op aan standpunten, van duidelijk positief tot geen draagvlak, afhankelijk van het onderwerp.

Er is dan ook geen beeld van de politieke haalbaarheid van voertuig-georiënteerde maatregelen in-het-algemeen te geven. Voorts geldt dat een voertuigmaatregel meer kanten heeft dan alleen voertuig(technische), zodat de haalbaarheid naar meer aspecten moet worden bekeken (waaronder bijvoorbeeld milieu, economie, enzovoort).

De onderlinge relaties van dergelijke elementen in het totaal van het concept 'duurzaam-veilig' komt hoofdstuk 5 aan de orde.

3.9. Ontwikkelingen in onderzoek

Letselbiomechanica

Het vakgebied van de letselbiomechanica bestudeert het mechanische gedrag van het menselijk lichaam onder extreme belastingsituaties zoals die bij ongevallen optreden en ontwikkelt criteria voor de toelaatbaarheid van belastingen in dergelijke situaties. Er is een aantal gebieden aan te geven waar de huidige kennis nog zeer beperkt is zoals langdurige gevolgen van letsels (denk aan whiplash) en letselcriteria voor kinderen en ouderen en dergelijke. Verder blijkt dat de huidige generatie crash dummies grotendeels gebaseerd is op biomechanische kennis van twintig jaar geleden. De belangrijke aandachtspunten voor onderzoek in de toekomst betreffen:

- mechanismen en criteria voor hersen- en aangezichtsletsels;
- mechanismen en criteria voor nekletsels;
- mechanismen voor buik- en onderbeenletsels;
- de ontwikkeling van een nieuwe generatie kinderdummies met aandacht voor onder meer verschillende leeftijdsgroepen, verschillende botsconfiguraties en airbag-interactie;
- de ontwikkeling van een nieuwe volwassen dummy voor frontale botsingen als opvolger van de Hybrid III dummy;
- een dummy voor achteraanrijdingen.

Ongevalsdata

Wetgevers hebben behoefte aan toegankelijke (gedetailleerde) gegevens van ongevallen en analyses hiervan. Dit om aandachtsgebieden vast te stellen, wetgeving te ontwikkelen en de effectiviteit van maatregelen te kunnen evalueren. Dergelijke gegevens en analyses ontbreken helaas op Europese schaal hetgeen een belangrijk gemis is. Het opzetten van een uniform systeem van dataverzameling en analyse dient daarom prioriteit te hebben (ETSC, 1993). Momenteel lopen er EU-studies die hieraan aandacht geven.

Mogelijk kan aansluiting worden gevonden bij Amerikaanse systemen ter bepaling van prioriteiten en analyse van maatregelen (ESV, 1994).

Naast gegevens die beschikbaar komen via de politie, zijn gedetailleerde ongevalsanalyses noodzakelijk en ook analyses van gegevens van verzekeraars. Het toepassen van crashrecorders in voertuigen zou gestimuleerd moeten worden om de beschikking te krijgen over meer betrouwbare gegevens over de ongevalscondities. De pilot-studie SAMOVAR die in het kader van het onderzoeksprogramma DRIVE-2 wordt uitgevoerd, vormt hiertoe een goede aanzet. Diverse type crashrecorders die variëren van

eenvoudig (en goedkoop) tot vrij complex (en dus duur) zijn inmiddels beschikbaar.

3.10. **Samenvatting effectscores in tabelvorm**

Evenals het eind van hoofdstuk 2 wordt ook dit hoofdstuk afgerond met een overzicht in tabelvorm van de oordelen die in het voorgaande zijn weergegeven.

Personenauto's, passieve veiligheid

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
Wetgeving frontale botsveiligheid 1)	+	0	+	+?	+	+
Wetgeving zijdelingse botsveiligheid ²⁾	+	0	+	+?	+	+
Verbeteren botsveiligheid bij achteraanrijding	+	0	+	+?	+	+
Softnose t.b.v. kwetsbare verk.deelnemers	+	0	+	+	?	+
Compatibiliteit verbeteren	+	0	?	?	?	?
Compacte auto's introduceren	-	?	0?	+	?	0
Verbeteren deursloten	+	0	+	+?	?	+
Brandpreventie verbeteren	+	0	+	+	?	+
Draagpercentage vergroten	+	+/-	+	+	+	+
Gordel-effectiviteit vergroten	+	0	+	+?	?	+
Airbags verplichtst.	+	0	+?	-	?	0
Kinderzitjes verbeteren	+	0	+	+	?	+
Hoofdsteunen verbeteren	+	0	+	+	?	+
Intelligente beveiligingsmiddelen	+	0	+	?	?	0
Snelheidsbegrenzers (omgevingsafh.)	+	0	-	?	+	+

1) Door het Europees parlement is in juli 1995 besloten het excentrisch vervormbaar blok verplicht te stellen voor nieuwe personenauto-ontwerpen vanaf 1 oktober 1998.

2) Door het Europees parlement is in juli 1995 besloten een blokhoogte van 300 mm verplicht te stellen voor nieuwe personenauto-ontwerpen vanaf 1 oktober 1998.

Vrachtauto's, passieve veiligheid

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
Onderafscherming	+	0	+	+	+	+
Gesloten zijafscherming	+	0	?	?	+	+

Bussen, passieve veiligheid

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
Gordels verplicht stellen	+	0	-?	?	?	+
Structurele veiligheid	+	0	+	?	+	+

Motorfiets, passieve veiligheid

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
Aibags	+?	0	+?	?	?	+ 1)
Beenafscherming	+?	0	+?	+	?	+ 1)

1) Positief ten aanzien van nader onderzoek

Bromfiets, passieve veiligheid

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
Beter gebruik helm	+	0	+	+	?	+

Fiets, passieve veiligheid

Maatregel	Effect op veiligheid	Effect op gedrag	Maatsch. draagvlak	Econom. haalbaarheid	Politieke haalbaarheid	Tussenoordeel
Bevordering helmgebruik	+	0	-/+ 1)	+	?	+ 2)

1) Afhankelijk van doelgroep

2) Gebruik in bepaalde doelgroepen stimuleren

4. Voertuigontwikkelingen per voertuigtype

4.1. Personenauto's

De feitelijke ontwikkelingen bij het ontwerp van personenauto's bewegen zich in een richting van *meer vermogen* en *meer massa*. Dit kan worden geconcludeerd door de ontwikkeling van een specifiek merk en type in de tijd te volgen.

Tegelijkertijd valt ook een ontwikkeling te constateren in de richting van *meer veiligheid* en *meer comfort*.

De beschikbare technische know-how wordt vooral ingezet om hogere comfort- en veiligheidsniveau's te halen en de daarbij behorende nadelen in toom te houden. Het brandstofverbruik blijft daarbij gelijk of wordt zelfs minder door een beter motor-management. Motorvermogens nemen niet alleen toe door beter motormanagement, maar ook doordat er een trend is naar een hogere cilinderinhoud (de standaard van een decennium geleden is verlopen van 1,3 naar thans 1,6 tot 1,8 liter inhoud, bij een middenklasse auto). Acceleratie-vermogen en topsnelheid stijgen min of meer vanzelf mee, waarbij overigens in het laatste geval ook de betere stroomlijning helpt.

De met al deze technische verbeteringen samenhangende toename van de massa wordt gedeeltelijk weer ingeperkt door toepassing van lichtere materialen, waaronder zowel kunststof als licht-metaal. Deze ontwikkeling zien we bij alle categorieën personenauto's, grote en kleine.

Tegelijkertijd speelt een toename van het aandeel kleine auto's in de categorie onder 3,5 meter; een marktsegment waarop zich inmiddels ook gerenommeerde fabrikanten van 'luke, grote wagens' hebben geworpen. Hoewel deze categorie auto's zeer zeker voldoet aan alle bestaande actieve en passieve veiligheidseisen, is in deze eisen weinig of geen rekening gehouden met confrontaties met andere (zwaardere) partners.

Uit de literatuur is een zeer duidelijke relatie bekend tussen de eigen massa, dan wel de massaverhouding en de afloop van botsingen met zwaardere voertuigen. Er is binnen de categorie personenauto's sprake van een toename met factor 4 als het gaat om de kans op een fatale afloop in het lichte voertuig ten opzichte van het zwaarste. In die zin is, net als bij de opvatting over het negatieve effect van te grote snelheidsverschillen in het verkeer, ook hier sprake van een noodzaak de massaverschillen te reduceren.

Derhalve dienen eerder genoemde positieve voertuigontwikkelingen getoetst te worden op het aspect van de onderlinge compatibiliteit, een gedachte die dan ook in de vorm van regelgeving zou moeten worden opgenomen.

Vanuit milieu-optiek wordt (onder andere door het ministerie van VROM) via internationale kanalen gepoogd de ontwikkeling naar meer massa en meer vermogen terug te dringen en om te buigen (down-sizing). Dat lijkt niet zonder meer in het belang van de veiligheid van inzittenden te zijn, al zou het belang van derden er wel mee gediend zijn.

Hoewel deze milieu-aspecten op zichzelf niet zijn meegenomen in het concept 'duurzaam-veilig', is het duidelijk dat de (westerse) maatschappij

er groot belang bij heeft dat ook die problematiek (van overmatig gebruik van energie en van uitstoot) wordt opgelost.

Er zijn buitengewoon belangrijke voertuigontwikkelingen gaande, al of niet autonoom, welke zeer goed aansluiten bij eisen die vanuit het concept van een duurzaam-veilig verkeerssysteem gesteld kunnen worden. Dat geldt zowel voor het terrein van de actieve als passieve voertuigveiligheid, zoals uit eerdere hoofdstukken van deze studie blijkt.

Zo wordt op het eerste terrein een scala aan innovatieve taakondersteunende middelen ontwikkeld en beproefd, die bovendien de potentie hebben om in een later stadium verder te worden ontwikkeld tot systemen die daadwerkelijk bestuurderstaken geautomatiseerd kunnen overnemen. Op het terrein van de passieve veiligheid gaat het zowel om structurele elementen van het totale voertuigconcept als om vernieuwing van specifieke beveiligingsmiddelen.

Op beide terreinen wordt daarbij in belangrijke mate vooruitgelopen op nadere regelgeving. Deze materie is veelvuldig onderwerp van internationale studie en internationaal overleg.

Er is vaak sprake van spanning tussen de opvattingen van fabrikanten enerzijds en die van onderzoek en consumentenorganisaties anderzijds. Genoemd is de reglementering van de frontale en zijdelingse botsveiligheid van personenauto's. Het internationale proces van regelgeving is slechts ten dele voorbereid op drastische ontwikkelingen en zelfs moet worden gevreesd dat bestaande regelgeving restrictief werkt op nuttige en noodzakelijke verbeteringen.

Verbetering van dit proces dient dan ook de volle aandacht van de nationale overheden te krijgen, hetgeen door de toename van het aantal EU-landen op zich al een probleem kan zijn.

Een bijzonder aspect van de meeste van de passieve voorzieningen, is dat zij zijn ontwikkeld voor toepassing bij (bots)snelheden van maximaal 40 tot 60 km/uur, afhankelijk van de voorziening. Dit is zowel om praktische als om technische redenen het geval; praktisch omdat statistisch gezien de meeste confrontaties bij een botssnelheid van 50 à 60 km/uur plaatsvinden; technisch omdat afdoende beveiliging bij hogere botssnelheden (nog) niet haalbaar is.

In de praktijk blijkt nog wel dat verschillende van deze voorzieningen vanwege het marktmechanisme makkelijker op de duurdere categorie personenauto's wordt toegepast dan op de goedkopere marktsegmenten. Anderzijds is aan concrete voorbeelden (airbag, side impact protection, gordelspanners, ABS) te zien dat als gevolg van concurrentie deze voorzieningen niet beperkt blijven tot de duurdere typen personenauto's. Wanneer derhalve beleidsmatig positief wordt geoordeeld over dergelijke toepassing, is slechts weinig stimulans nodig om de markt nog verder mee te krijgen.

4.1.1. Stadsauto's

Men kan gemakkelijk beredeneren dat op wegen met een erffunctie een milieuvriendelijk, lichtgewicht autootje de minst hinderlijke en toch zeer goed bruikbare personenauto kan zijn. Het gaat dan om een 'boodschappenauto', mogelijk niet veel meer dan een overdekte fiets, bromfiets of motorfiets, waarvan het wezenlijke kenmerk is dat het gaat om een vier-

wielig voertuig dat regen- en windbescherming biedt aan enkele personen en wat bagage.

De snelheidseigenschappen zijn geheel aangepast aan de omgeving en hoeven niet veel meer dan stapvoets te zijn.

Aangezien het aannemelijk is dat zo'n voertuig via een beperkt aantal verbindingswegen naar andere erfgebieden rijdt, is op het punt van snelheid nog aan een dual drive te denken, zoals bekend is van hybridevoertuigen, waardoor buiten het erfgebied met een hogere snelheid kan worden gereden.

De eisen aan actieve en passieve veiligheid zijn navenant minder streng dan de huidige eisen op dat gebied. Op actief gebied (rij- en remstabiliteit, verlichting, enzovoort.) en passief gebied hoeft door het veel lagere gewicht een confrontatie met objecten en andere verkeersdeelnemers minder streng te worden gereguleerd.

Tal van thans in ontwikkeling zijnde voorzieningen op het gebied van de telematica kunnen daarbij zeer bruikbaar zijn ter ondersteuning van de autobestuurder.

De Nederlandse overheid zou de ontwikkeling van een dergelijk concept (een stadsauto voor ritten over korte afstand) moeten stimuleren omdat er meer dan voldoende kennis en techniek bij Nederlandse bedrijven aanwezig is (men denke aan alternatieve brandstoffen, aandrijving, transmissie en ook componenten als schokdempers, carosserieën, kunstofdelen).

Anderzijds kan men - momenteel nog op theoretische gronden - op wegen met louter een stroomfunctie gemakkelijk een categorie lange-afstand personenauto denken die met een aantal thans bestaande of in ontwikkeling zijnde voorzieningen niet hoeft te zijn uitgerust: men denke aan voetgangers/fietsers-voorzieningen aan het autofront en aan flankbeveiliging voor vrachtauto's.

De frontale en achterbeveiliging van personenauto's zouden achterwege kunnen blijven indien dan failsafe geleidingssystemen zijn ontwikkeld; deze systemen voorkomen namelijk een botsing met andere verkeersdeelnemers. Ook hierbij speelt de telematica een belangrijke rol, zodat tal van thans in ontwikkeling zijnde systemen op dat gebied juist naar voren gehaald moeten worden.

In zo'n nieuwe situatie kan verder een betrekkelijk licht voertuig worden ontwikkeld dat is gericht op de primaire functie: een comfortabele en snelle verplaatsing over langere afstand, waarbij een milieuvriendelijke aandrijving hoort die niet meer vermogen hoeft te leveren dan bij de maximale toegelaten snelheid past. De snelheid van 100 tot 130 km/uur welke thans voor de meeste Europese landen als maximum geldt, lijkt ook in die ideale situatie als maximum te kunnen gelden (als een compromis tussen een gegarandeerde doorstromingsnelheid van die grootte en een anders onevenredig hoger vermogen om hogere snelheden te halen).

4.2. Vrachtwagens

Vrachtwagens en hun transportcapaciteit leveren voor Nederland als transportland een belangrijk onderdeel van het bruto nationaal produkt. In de transportwereld zijn uit economische motieven zowel nationaal als internationaal forse innovatieve bewegingen gaande, waardoor de aandacht niet altijd primair op verkeersveiligheid is gericht.

Bij vrachtwagens is een dualistische ontwikkeling gaande: enerzijds het absoluut uitbuiten van de laatste millimeter wettelijke ruimte (inclusief druk op het verruimen van de wettelijke mogelijkheden) voor maximale laadcapaciteit; anderzijds duidelijke ontwikkelingen binnen de categorieën lichte vrachtauto's (zie ook bestelauto's).

Wat de wettelijke mogelijkheden betreft heeft Nederland op het terrein van massa (maximaal 50 ton) en lengte (maximaal 18,35 plus één meter uitbouw) op dit moment al een voorsprong op de meeste andere EU-landen; onderhandelingen over maten en gewichten in EU-verband zullen dan ook niet makkelijk tot een voor Nederlandse ondernemers gunstig(er) resultaat leiden. Overigens is op het internationale vlak voor wat betreft de laadlengte een ander criterium van toepassing dan de maximale voertuiglengte: er wordt de zogenaamde effectieve laadlengte gehanteerd en deze bedraagt 15,5 meter.

Anders dan bij personenauto's lijkt er geen groot veiligheidsbelang voor inzittenden dat leidt tot autonome ontwikkelingen op het gebied van de actieve en passieve veiligheid; hierbij moet worden aangetekend dat de ongevallencijfers van 1994 wijzen op een verdubbeling van het aantal overleden slachtoffers (van 38 naar 76).

De noodzaak tot verbetering van de veiligheid te komen wordt wel degelijk onderkend en leidt ook tot vruchtbare ontwikkelingen op onderzoeks-terrein. De toepassing ervan moet vooralsnog worden geïncorporeerd in projecten die primair het bedrijfseconomisch belang voor de betreffende bedrijfstak of ondernemer ten doel hebben.

Achteruitrijden en het slechte zicht daarop, en de los- en laadproblematiek die hinder en gevaar kan opleveren voor langsrijdende verkeersdeelnemers; de scherpe horizontale laadklep is daarvan een illustratie.

In het snelverkeer hebben vrachtauto's van nature een geringere wendbaarheid, optrekvermogen en (in geval van noodremmingen) een langere remweg dan personenauto's.

Daar komt bij dat zowel de remstabiliteit als de rijstabiliteit te wensen overlaten. Deze mate van incompatibiliteit is op zich al voldoende reden om het uitgangspunt van duurzaam veilig (scheiding van verkeerssoorten) voor vrachtauto's zeer serieus te nemen.

4.2.1. *Restricties ten aanzien van voertuig grootte*

Het fundamentele verschil tussen vrachtauto's en nagenoeg alle andere categorieën wegvoertuigen maakt het gemeenschappelijk gebruik van de infrastructuur tot een voor anderen en henzelf constante hinder in het verkeer en een wezenlijk gevaar bij ongevallen bij anderen. Dat betekent dat een duurzaam-veilige omgeving geen mix met vrachtauto's toestaat. Als dit om wat voor reden toch moet, zijn uiterst strenge eisen met betrekking tot beveiliging ten opzichte van derden en met betrekking tot de snelheid van toepassing.

Door hun relatief grote massa brengen vrachtauto's nadrukkelijk het meeste schade toe aan bestaande wegen. Een groot bijkomend voordeel van een scheiding in wegen voor vrachtauto's en wegen voor lichter snelverkeer is dat de laatste categorie aanzienlijk minder zwaar geconstrueerd hoeft te worden dan tot nu toe.

In 1993 is een speciale doelgroepstrook (SDG) voor zwaar verkeer op de A16 bij Rotterdam geopend. Een in 1994 uitgevoerde evaluatie maakte

duidelijk dat de meetperiode te kort was om iets over verkeersveiligheid te kunnen concluderen. Wel is besloten de SDG uit te breiden; de verwachting is dat dit in 1996 is gerealiseerd. Wat het idee van een selectief inhaalverbod voor vrachtverkeer betreft, is het streven dit in 1996 op diverse lokaties in te voeren, nadat najaar 1995 op enkele locaties is proefgedraaid.

4.2.2. Brandveiligheid

Bij zware botsingen tussen vrachtauto's en andere categorieën voertuigen is meer dan eens sprake van brand. Er is betrekkelijk weinig kennis over dit probleem behoudens bij een aantal grotere rampen uit het verleden. Transport van voor brandrisico gevoelige stoffen is onderworpen aan verkeersrestricties (verbod te rijden op specifieke wegen, verplichte routes) en andere veiligheidsbepalingen, doch mede gezien het algemene risico bij botsingen tussen zware voertuigen en andere voertuigen is een verbetering van de brandveiligheid te stimuleren.

Op het punt van structurele herziening van het vrachtauto-ontwerp is geen uitgebreide ontwikkeling van betekenis gaande; dit in tegenstelling tot de ontwikkeling die we bij bussen zagen (zie volgende paragraaf). Het basisontwerp voor zware vrachtauto's is nog steeds een star stalen frame met meestal vaste assen en een losse cabine en laadbak. Wel zijn veel technische verbeteringen op component-niveau doorgevoerd (asophanging, vering, remsystemen, geluidsisolatie, emissie). Het is wederom vanwege de parallel met de ontwikkeling bij bussen (die decennia werd voorafgegaan door die bij personenauto's) goed denkbaar dat ook zware vrachtauto's ook een ontwikkeling naar zelfdragende constructies doormaken. Op botsveiligheidsgebied kan daarbij aanzienlijk voordeel ontstaan voor de confrontatie met andere verkeersdeelnemers.

Aan de andere kant speelt echter de absolute scheiding van deze categorie voertuigen ten opzichte van alle andere. Dat levert voor de lange termijn minder noodzaak tot grondige herziening van het ontwerp. Wederom zal daarom in deze sector een dergelijke ontwikkeling vrijwel geheel bepaald zijn door bedrijfseconomische belangen, waarbij de verhouding tussen ledig gewicht en laadvermogen zwaar telt en zo klein mogelijk dient te zijn.

De in enkele bedrijfstakken gewenste ontwikkeling naar langere combinaties dan thans zijn toegestaan hoort tot de mogelijkheden voor toepassing op speciale wegen voor vrachtauto's. Ook onder deze omstandigheden is de ingezette ontwikkeling van verbetering van de actieve veiligheid van groot belang. Daartoe behoren voorzieningen die de kantelgevoeligheid terugdringen of compenseren; voorzieningen die de rem- en rijstabiliteit bevorderen zoals ABS en anti-schaar-constructies.

De huidige nuttige ontwikkelingen op het gebied van de bescherming van zwakke verkeersdeelnemers (zij-afscherming voor voetgangers en fietsers, voor- en achterafscherming voor auto's) kunnen dan plaats maken voor verbetering van de onderlinge compatibiliteit.

De ontwikkeling geen zware voertuigen in te zetten voor ritten in stedelijke gebieden, is zeer positief. Tegelijk moet in het oog worden gehouden of het alternatief via transferia en kleinere voertuigunits per saldo behalve transportvoordelen ook veiligheidswinst op levert.

4.2.3. Voertuiggrootte in verblijfsgebieden

Een probleem bij het afdwingen van een beperkte rijnsnelheid door middel van conventionele infrastructurele voorzieningen is dat in verblijfsgebieden (woonerven, 30 km/uur-gebieden) met relatief grote typen voertuigen geopereerd moet kunnen worden (brandweer, vuilophaaldienst, ambulance). De doorgangen worden hiermee groter dan gewenst waardoor minder snelheidsremmend effect wordt verkregen dan beoogd.

De toepassing van kleinere hulpverlenings- en service-voertuigen, passend bij het overig toegelaten verkeer, is een gewenste ontwikkeling.

4.3. Bussen

Bij bussen (zowel toer- als stadsbussen) heeft al geruime tijd geleden een structurele verandering plaatsgevonden: het starre chassis met losse carrosserie is vervangen door zelfdragende elementen met subchassis voor de motor en ophanging van assen en wielen. Dit heeft met name bij de toerbussen geleid tot concepten die op het gebied van veiligheid en comfort duidelijk verder zijn gekomen dan vrachtauto's.

In het internationale overlegcircuit zijn de onderwerpen brandveiligheid en structurele veiligheid (bij omslaan) veelbesproken en vindt van tijd tot tijd aanpassing (aanscherping) van richtlijnen plaats.

Ongevallen met bussen zijn spectaculair door het aantal slachtoffers, en leiden regelmatig tot tijdelijke oprispingen van de aandacht voor het onderwerp veiligheid.

Toerbussen hebben een fors aandeel in de (vakantie)verplaatsingen en zijn dus in belangrijke mate internationaal toepasbaar. Er is een belangrijke lobby gaande geweest om tot een maximumsnelheid van 100 km/uur te komen bij bussen die tenminste aan zekere additionele veiligheidsvoorzieningen voldoen. Snelheidsbegrenzers, afgesteld op 100 km/uur, zijn inmiddels vanaf 1 januari 1994 verplicht voor nieuwe autobussen zwaarder dan 10 ton.

In EU-verband is thans de discussie over een concept-richtlijn aan de orde over autogordels in bussen; nu treft men vaak alleen gordels aan op zitplaatsen die aan de voorzijde 'open' zijn.

Er is sprake van een mogelijke discrepantie tussen wat er statistisch gezien aan de hand is en wat men idealiter zou wensen. Statistisch gezien behoren bussen (in Nederland) tot de veiligste categorie verkeer waar het de eigen inzittenden aangaat. De werkelijke mate van onveiligheid is meestal gekoppeld aan zware botsingen waarbij tegelijk veel slachtoffers in bussen vallen of waarbij vooral derden het slachtoffer zijn.

De eerste soort problematiek lijkt op die van vliegtuigongevallen, zij het dat er niet of nauwelijks sprake is van een procedure waarbij veiligheidsverbeteringen op grond van individuele ongevallen worden geëntameerd. Door toenemende vrije tijd kan ook een toename van het (vakantie)-busverkeer ontstaan met een toenemend risico van ernstige ongevallen met relatief veel slachtoffers.

Door de fundamentele ongelijkwaardigheid op grond van massa en afmetingen en een langere remweg bij noodremmingen ten opzichte van personenauto's, vormt de menging van deze verkeerssoort (in vrijwel dezelfde mate als zware vrachtauto's) met andere verkeerssoorten een

belemmering voor de ontwikkeling van een duurzaam-veilig verkeerssysteem.

De snelheidsproblematiek vraagt ook bij deze categorie om ingrepen van buitenaf. De wens om tot een internationale snelheidslimiet van 100 km/uur te komen, moet gekoppeld worden aan betere bescherming van de inzittenden (integriteit constructie, 'padding', gordels).

Evenals zware vrachtauto's kunnen ook bussen niet voldoen aan dezelfde mate van noodremming als personenauto's, waardoor in geval van calamiteiten verschil in remweg ontstaat. Gezien het verschil in massa tussen bussen en andere categorieën is dit een negatieve factor in een 'duurzaam-veilig' verkeerssysteem.

De brandveiligheid is bij bussen vooral van betekenis voor de inzittenden/passagiers.

De structurele veiligheid, eveneens van betekenis voor de inzittenden, is gebaat bij een aanpassing van de eisen op het gebied van de passieve veiligheid in het interieur.

Er is sprake van internationaal overleg en regelgeving op het gebied van beveiliging van passagiers. Er ligt een concept-richtlijn voor de verplichte aanwezigheid van gordels op alle zitplaatsen in bussen.

4.4. Bestelauto's

In de categorie tot een maximumgewicht van 3.500 kg zijn in hoofdzaak drie groepen bestelauto's te onderscheiden:

- zij die van personenauto's zijn afgeleid;
- zij die van vrachtauto's zijn afgeleid; en
- een specifieke categorie (lichte) bestelauto's.

Voorzover bestelauto's zijn afgeleid van personenauto's zijn de aldaar aangegeven restricties en ontwikkelingen overeenkomstig van toepassing. Voorzover bestelauto's de vorm, zwaarte en structuur van vrachtauto's vertonen, zijn de restricties en ontwikkelingen van vrachtauto's van toepassing.

Voor de categorie echte bestelauto's is een algemene richting moeilijk aan te geven. Het gaat enerzijds om de populaire soort transportvoertuigen (de fameuze FORD Transit, de VW Transporter, de vele overeenkomstige Japanse uitvoeringen) die overigens in veel lengte- en hoogtevarianten te kopen zijn maar anderzijds om uitvoeringen die heel specifiek zijn voor een bepaald gebruiksdoel.

De regelgeving op dit gebied begint het niveau van dat bij personenauto's langzaam te benaderen en de actieve veiligheid en die van inzittenden is dan ook op redelijk peil. Met ingang van 1 januari 1995 is bijvoorbeeld de aanwezigheid van autogordels verplicht voor nieuwe bestelauto's.

De gordeldraagplicht was al van kracht voorzover er gordels aanwezig waren.

In Nederland en overige Europese landen is tot dus ver weinig studie naar de categorie 'bestelauto's' verricht. Een beschrijving in termen van veiligheid voor de eigen inzittenden en die van de botspartners, verdeeld naar de hiervoor onderscheiden categorieën, is dan ook een eerste stap.

4.5. Motorfietsen

Er heeft een duidelijke ontwikkeling plaatsgevonden - vergelijkbaar met die bij personenauto's - naar meer vermogen, meer comfort en meer veiligheid.

De beperkingen op veiligheidsgebied liggen vooral op passief terrein. Ondanks de bestaande helmdraagplicht en serieuze ontwikkelingen op het gebied van de frontale bescherming (airbags) en beenprotectie, moet de motorfiets vooralsnog als een relatief onveilig vervoermiddel worden gezien. Het risico, de verhouding tussen het aantal slachtoffers en het aantal gereden kilometers, is in vergelijking met andere voertuig-categorieën groot.

Hieraan draagt overigens bij de dat veel motorrijders behoren tot een leeftijdsgroep waarin het (beginners)risico hoog ligt.

De min of meer explosieve toename van het aantal motorfietsen in Nederland gedurende het afgelopen decennium lijkt uitgedempt. Anderzijds mag van dit vervoermiddel een blijvende aantrekkingskracht worden verwacht op een groeiende markt van personen die met meer vrije tijd naar een zinvolle besteding zoeken.

Er is sprake van een haat/liefde-verhouding tussen automobilisten en motorrijders (zoals die ook wel bekend is van automobilisten en vracht-auto-chauffeurs).

4.6. Bromfietsen

De bromfiets is ondanks een stevige terugval van twintig jaar geleden nog steeds een zeer geliefd vervoermiddel, met name bij de jeugd.

Gezien het slachtofferrisico blijken bromfietsen (en motorfietsen) de meest onveilige voertuigsoorten te zijn. Het is zeer de vraag of deze categorie op de lange termijn wel is in te passen in een duurzaam-veilig kader.

De helmdraagplicht blijkt niet meer zo nadrukkelijk te worden nageleefd als in de beginperiode, zodat hier ruimte voor verbetering is.

De snelheidsnaleving is navenant slecht en biedt zeker veel ruimte voor verbetering.

Er is weinig vernieuwing te verwachten in het genre voertuig; er worden de laatste jaren vooral cosmetische verbeteringen aangebracht gericht op de primaire doelgroep: de jeugd.

Hier is echter ook een (technisch/juridisch) probleem aan de orde wat de opvoerbaarheid van bromfietsmotoren betreft.

N.B.

Het is enigszins misleidend om te praten over 'opgevoerde' brom- en snorfietsen. In Nederland worden brom- en snorfietsen op de markt gebracht die ontworpen zijn voor redelijk hoge snelheden, maar waarvan de prestaties zijn geknepen om aan de Nederlandse eisen voor brom- respectievelijk snorfiets te kunnen voldoen. Als de betreffende voorzieningen vervolgens door de gebruiker worden verwijderd is dat eigenlijk geen opvoeren, maar het voertuig weer op het prestatieniveau terugbrengen waarvoor het was ontworpen.

Snorfietsen bieden enerzijds oudere fietsers het gemak van een prettig duwtje in de rug en anderzijds een bepaalde categorie jeugd het kennelijke plezier van een makkelijk opvoerbare machine waarop geen helmdraagplicht geldt.

De snorfiets hangt daarmee als soort aan een zijden draadje, omdat de daarmee samenhangende onveiligheid en verkeershinder in veiligheidsland niet veel langer getolereerd worden.

4.7. Fietsen

In 1885 werd de zogenaamde veiligheidsfiets van Rover geïntroduceerd. Sindsdien is er aan het ontwerp van de fiets niet bijzonder veel toegevoegd; geen voertuig is in wezen zo onveranderd gebleven als de fiets. Op onderdeelniveau heeft wel degelijk een enorme technische ontwikkeling plaatsgevonden die nog steeds gaande is. Desondanks blijkt in de praktijk dat een fiets na verloop van tijd aanzienlijk kwaliteitsverlies vertoont. Gebrek aan onderhoud speelt hierbij een rol.

Hoewel logischerwijs verwacht moet worden dat door het stellen van strengere eisen (bijvoorbeeld aan remmen, verlichting en frame) de veiligheid positie beïnvloed kan worden, is dit naar het oordeel van overheid eerst echt aan de orde als het bewijs daarvan geleverd wordt. De branche lijkt positiever en tracht al vele jaren zonder succes tot normering en certificering te komen.

De fietser behoort nadrukkelijk tot de groep kwetsbare verkeersdeelnemers die derhalve nadrukkelijk het recht heeft op een 'duurzaam-veilige' omgeving: een omgeving waarin het snelheidsgedrag streng bewaakt is. Een ander aspect is de obstakelproblematiek: uit (ongevallen)onderzoek blijkt dat veel ernstige ongevallen voorkomen waarbij alleen maar een obstakel is betrokken. De 'duurzaam-veilige' omgeving dient in dit opzicht dan ook botsvriendelijk te zijn, waarbij obstakelvrije paden of botsvriendelijke obstakels geïncorporeerd zijn.

Desondanks kan een vallende fietser (afhankelijk van diens snelheid) aanzienlijk letsel oplopen, ook als geen obstakel wordt geraakt.

5. Organisaties op het gebied van voertuigveiligheid

5.1. Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de actoren op het gebied van de passieve en actieve voertuigveiligheid en de onderlinge relaties.

Het gehele terrein is beschreven, zoals overheid, industrie, onderzoek, consumentenorganisaties, met een verdeling naar nationaal en internationaal.

Het rapport is gebaseerd op aanwezige kennis, literatuur, brochures en dergelijke, alsmede op telefonisch vergaarde informatie. Bij de uitvoering is gebruik gemaakt van de specifieke relaties van zowel TNO als de SWOV.

De gegevens zijn verzameld vanuit de optiek van het voertuig.

De organisaties op het (beleids)terrein van voertuigen zijn beschreven in termen van actoren en netwerken.

De actoren zijn alle organisaties, groepen, personen die invloed hebben op het (beleids)proces aangaande voertuigveiligheid. De relaties die een netwerk vormen, hebben betrekking op een (hiërarchische) taakverdeling en een bepaalde samenwerking (of coördinatie). Soms is alleen sprake van informatie-uitwisseling.

Voor zover de informatie toereikend is, zijn per organisatie de volgende items beschreven:

- naam en aard organisatie;
- werkzaam in binnenland of buitenland;
- hoofdtaken;
- aard betrokkenheid op het gebied van voertuigveiligheid;
- relaties in binnen- en buitenland en het belang van deze relaties;
- de afdelingen binnen een organisatie die bij de voertuigveiligheid zijn betrokken.

In *Bijlage 2* zijn alle actoren beschreven met de volgende indeling.

1. Overheid
2. Industrie
3. Belangenorganisaties
4. Onderzoek
5. Wetenschappelijke verenigingen, adviesorganisaties, conferenties
6. Normeringsinstituten
7. Consumentenorganisaties
8. Verzekeraars

Als tweede indeling is 'binnenland' en 'buitenland' gehanteerd. In de beschrijving van de actoren en hun relaties wordt waar mogelijk een relatie gelegd met de onderwerpen op het gebied van actieve en passieve veiligheid zoals is beschreven in de hoofdstukken 2 en 3.

In de appendix van *Bijlage 2* is een lijst met afkortingen van instituuts- en firmanamen opgenomen.

In de volgende twee paragrafen worden onderlinge verbanden tussen de actoren beschreven.

5.2. Autonome ontwikkelingen en interacties tussen actoren

Verschillende soorten 'autonome' ontwikkelingen spelen, met name voor de overheid en automobiefabrikanten, een belangrijke rol op het gebied van de passieve en actieve voertuigveiligheid. Fabrikanten zijn op grond van goed ondernemerschap continu bezig de kwaliteit van hun produkt te verbeteren. Dat is ook verstandig vanuit concurrentie-overwegingen en met het oog op mogelijke aanscherping van wettelijke eisen. Overheden kunnen dit proces sturen door middel van reglementering. Echter, ook zonder het stellen van wettelijke eisen is sturing mogelijk. Een voorbeeld hiervan vormt het NCAP-programma van de Amerikaanse overheid. Daarbij wordt onder meer op botsveiligheid getest bij snelheden die ruim boven de wettelijk vereiste botssnelheid liggen.

Andere invloeden op dit proces lopen via terugkoppeling van de gebruiker of via de inmiddels bekende onderzoeken van consumentenorganisaties, al of niet met behulp van crash-rating systemen.

In het wereldwijd bekende forum van de ESV-conferenties vindt een confrontatie plaats van alle actoren in het veld (overheden, industrie, onderzoek, consumentenorganisaties etc).

Onderzoeksresultaten van alle betrokkenen worden uitgewisseld en bekritiseerd, overigens in een goede sfeer.

Ook dit is een middel voor vrijwillige druk op fabrikanten tot verbetering van hun produkten, net zo goed als het een middel is voor andere betrokken actoren om hun aandeel in de strijd tot verbetering van de veiligheid te verbeteren.

5.3. Invloed van Nederland op ontwikkelingen in de voertuigindustrie

Er zijn diverse netwerken en ingangen waaruit blijkt dat Nederland invloed heeft (respectievelijk kan hebben) op technische ontwikkelingen in de voertuigindustrie, met name gericht op veiligheidskritische componenten:

- Pre-competatief industrieel onderzoek als basis van technische ontwikkelingen vindt veelal plaats in grootschalige programma's binnen het kader van de EU, Eureka, enzovoort. In een aantal van deze programma's heeft Nederland een relatief groot aandeel, en daarmee invloed op de genoemde ontwikkelingen (door inhoudelijke inbreng en via het netwerk).
- Verscheidene Nederlandse bedrijven hebben als OEM (Original Equipment Manufacturers) en met name als toeleveranciers binnen de internationale voertuigindustrie hun plaats verworven, zoals Philips, VDT (van Doorne Transmissie), NedCar, EGT (navigatie systemen), DAF maar ook KONI, Pfeil (busjes) Weweler (veren), diverse trailerbouwers, leveranciers van speciale voertuigen als GINAF en TerBerg. Deze inbreng biedt, zeker gezien de zich veranderende relatie tussen voertuigfabrikant en toeleveranciers (co-design), kansen op een netwerk, inzicht in en invloed op veiligheid gerelateerde produktontwikkeling, onder voorwaarde van adequate afstemming van verkeersveiligheids- en economisch beleid. De Nederlandse vereniging van toeleveranciers NEVAT streeft in dit kader naar het opwaarderen

van de Nederlandse kleine ondernemer naar internationale main-supplier.

- Nederland heeft internationaal een sterke positie qua goederentransport. Deze positie zou naar de leveranciers van transportmiddelen beter kunnen worden benut, zowel in de rol als afnemer als binnen het Brussels circuit.
- Een aantal speerpunten in het Nederlandse verkeersveiligheids-onderzoek geniet internationale erkenning. Dit gaat meestal samen met een sterke inbreng in het internationale normalisatie-overleg. Beschikbare kennis, ervaring en hulpmiddelen worden over de grens door de industrie breed ingezet. Gedacht kan worden aan dummy-onderzoek, beoordeling van gedrag van inzittenden tijdens een botsing, beoordeling van bandgedrag en experimentele beoordeling van voertuiggedrag, gedragsonderzoek. Dit netwerk kan beter worden benut.
- Vanuit de voertuigindustrie (en hun Europese organisatie ACEA) wordt steeds meer gepleit voor integratie van specifieke ontwikkelingen in en rond het voertuig met die in de infrastructuur. Technische ontwikkelingen met name ten aanzien van actieve veiligheid kunnen betrekking hebben op het voertuig alleen, of dienen bekeken te worden in synergie met andere ontwikkelingen in de infrastructuur en in de interface met de bestuurder. Hierdoor wordt gezamenlijk een versterkend effect verkregen. In hoofdstuk 2, 'Ontwikkelingen en implicaties op het gebied van de actieve veiligheid', is hierop reeds ingegaan. Beschikbaarstelling van een site voor field-tests voorziet in de behoefte van de internationale industrie en geeft de Nederlandse overheid kennis van en invloed op actuele technische ontwikkelingen.

Ten slotte is op het gebied van milieu de laatste jaren een enorme winst bereikt door verbeteringen aan het voertuig. Diekmann (ACEA Newsletter) pleit voor verschuiving van de aandacht naar en een hogere prioriteit voor verkeersveiligheid. Daar is nog veel winst te halen, onder voorwaarde van een simultane aanpak van industrie en overheid. De uitdaging voor de toekomst ligt op het gebied van verkeersveiligheid.

6. Voertuigen binnen het concept 'duurzaam-veilig'

6.1. Inleiding

Dit hoofdstuk gaat nader in op plaats van de component 'voertuig' in het concept 'duurzaam-veilig'. Het betreft hier een gecombineerde toepassing van theorievorming en al dan niet concrete maatregelen ten aanzien van de infrastructuur, menselijk gedrag en regelgeving/handhaving. Voor het aandeel 'voertuig' is uitgegaan van de beschrijvingen in de hoofdstukken 2, 3 en 4.

Beschreven wordt welke richting met de actieve en passieve veiligheid gevolgd moet worden voor de realisering van een 'duurzaam-veilig' verkeerssysteem. Een dergelijk richtsnoer is nodig voor beleidsdoelenden; aldus kunnen bepaalde ontwikkelingen met betrekking tot voertuigen gericht worden gestimuleerd of juist ontmoedigd.

Daar van de componentanalyses infrastructuur en menselijk gedrag ten tijde van het schrijven van dit hoofdstuk nog geen eindrapportages waren uitgebracht, is gebruik gemaakt van voorlopige resultaten van deze studies.

Van de 'Componentanalyse regelgeving en handhaving' was wel een eindrapport in concept beschikbaar. Men zie voor de gebruikte bronnen de literatuuropgave bij dit rapport.

Behalve van de resultaten uit de hoofdstukken 2, 3 en 4 van deze studie is gebruik gemaakt van voorlopige resultaten van andere studies betreffende componentanalyses in het kader van 'duurzaam-veilig' te weten: infrastructuur en menselijk gedrag.

In eerste instantie is geïnventariseerd welke voertuigcomponenten in de twee andere componentanalyses zijn aangehaald (zie § 6.2). Het begrip 'voertuigcomponent' is hierbij ruim geïnterpreteerd; raakvlakken zijn in mede in beschouwing genomen.

Bij de analyse van de voertuigontwikkeling wordt de wegcategorisering als uitgangspunt genomen. Dit resulteert enerzijds in de beperkingen die de infrastructuur aan het voertuig oplegt en anderzijds in de noodzakelijke ontwikkelingen op voertuiggebied (zie § 6.4).

De synthese van de opsomming per wegcategorie komt uit op een beschrijving van (toekomstige) voertuigen in een 'duurzaam-veilig' wegverkeer (zie hoofdstuk 7).

6.2. Inventarisatie overige componentanalyses

6.2.1. *Componentanalyse menselijk gedrag*

In het huidige systeem zijn de meeste verkeersongevallen toe te schrijven aan fouten in de waarneming en beoordeling van verkeerssituatie en in het adaptief handelen daarin door de weggebruiker. Riskant verkeersgedrag speelt hierbij tevens een rol. De menselijke component, overigens vaak in interactie met de componenten 'voertuig' en 'weg' staat hier dus centraal.

Fouten in de waarneming en beoordeling kunnen met een duurzaam-veilig systeem beperkt worden. Een aantal mogelijkheden daartoe zijn:

- de verkeerssituatie eenvoudiger en eenduidiger maken (beperkt aantal voertuigen en wegtypen);
- een betere opleiding (vakkundige begeleiding en onderricht met name met betrekking tot de waarneming van en het anticiperen op risico's);
- het realiseren van minder riskant verkeersgedrag door:
 - * aanpassing van voertuig en weg
 - * onaantrekkelijk maken van ongewenst gedrag (diverse maatregelen: voertuigtechnische, infrastructurele en bijvoorbeeld strafstrategieën).

Op dit moment wordt gewerkt aan de uitwerking van bovenstaande in concrete richtlijnen voor het beleid.

Een duurzaam-veilig systeem moet leiden tot zo min mogelijk gevaarlijke ontmoetingen. Dat kan in principe door toepassing van enkele regels ten aanzien van het gebruik van de voorzieningen:

- geen onnodig gebruik van het systeem;
- geen onnodig gevaarlijk gebruik (de meest veilige voertuigen over de meest veilige wegen door de meest geschikte gebruikers);
- geen of minder gevaarlijke ontmoetingen;
- geen storingen of onbedoeld gebruik.

Over gedragsbeïnvloeding in verband met het concept 'duurzaam-veilig' worden in de concept-teksten nog enkele aangrijpingspunten vermeld die van belang zijn voor de actieve voertuigveiligheid:

- Gebruikers bouwen verwachtingen op over bepaalde situaties. Als de verwachting niet klopt met de werkelijkheid, is de kans groot dat de situatie niet beheerst wordt.
- Zonodig moet gedrag van de weggebruiker kunstmatig worden ondersteund of overgenomen. Dit draagt lang niet altijd bij tot de veiligheid.
- Weg en voertuig moeten gelegenheid bieden om noodsituaties te beheersen. Het gevaar bestaat namelijk dat de mogelijkheden benut worden onder normale omstandigheden.

6.2.2. Componentanalyse infrastructuur

Zoals we hiervoor zagen kunnen fouten in de waarneming en beoordeling beperkt worden door de verkeerssituatie eenvoudiger en eenduidiger te maken. De uitwerking hiervan vinden we terug bij de componentanalyse 'infrastructuur'. Bij deze component van een duurzaam-veilig wegverkeer wordt er naar gestreefd de veiligheid structureel in te bouwen. Door het wegennet namelijk functioneel in te richten, kunnen veel aspecten van het verkeersgedrag in een wenselijke richting worden gestuurd.

Zo'n structurele benadering zal in het gebruik van het wegennet een positieve invloed hebben op de kwaliteit van het verkeersproces, veiligheid, comfort, milieu en kosten. De uitwerking hiervan is aan wegen, die deel uitmaken van de infrastructuur, één van de drie volgende verkeersfuncties toe te kennen:

- * stroomfunctie
- * ontsluitingsfunctie
- * erftoegangsfunctie

Per wegtype zijn dan vervolgens statische en dynamische wegkenmerken te onderscheiden.

Wegen met een stroomfunctie

Het snel en veilig verwerken van verkeer staat op wegen van dit type centraal. De kwaliteit van het 'stromen' neemt toe bij meer continuïteit en hogere snelheid van de stroom voertuigen. De kwaliteit van het stromen kan worden geboden door de weg te verbreden indien daar wat de intensiteit betreft de noodzaak daartoe is. Dit betekent dat het toekennen van een stroomfunctie van een weg in beginsel onafhankelijk is van de verkeersintensiteit.

Wegen van dit type worden qua *wegkenmerken* gekarakteriseerd door het dwarsprofiel (bijvoorbeeld fysieke scheiding van tegemoetkomende verkeersstromen, veilige bermen) door het tracé en het lengteprofiel (bijvoorbeeld door het ontbreken van krappe horizontale en verticale bogen). De *dynamische kenmerken* van dit wegtype zijn: uitsluitend motorvoertuigen, voertuigen die in één richting rijden, geen kruisend verkeer en hoge en homogene snelheden. Met betrekking tot de motorvoertuigen kan nog worden opgemerkt dat het hier dezelfde soort voertuigen moet betreffen vooral qua afmetingen en snelheidsmogelijkheden.

Wegen met een ontsluitingsfunctie

Bij dit wegtype staat op de wegvakken de stroomfunctie centraal en op kruispunten het afwikkelen van de ontmoetingen. De kwantiteit van het 'ontsluiten' neemt toe bij meer discontinuïteiten (kruisingen, aansluitingen) Het ligt voor de hand dat het ontsluiten met relatief lage snelheden gepaard gaat.

Wat *wegkenmerken* betreft worden wegen van dit type gekarakteriseerd door de aanwezigheid van kruisingen en dergelijke. Afhankelijk van intensiteit kunnen de kruisingen ongelijk- dan wel gelijkvloers zijn (normale kruising dan wel een rotonde)

De *dynamische kenmerken* van dit wegtype zijn: de aanwezigheid van verscheidene voertuigtypen qua afmeting en snelheid, en sterk wisselende snelheden.

Wegen met een erftoegangsfunctie

Verkeersafwikkeling vindt op deze wegen op het laagste niveau plaats. Een belangrijk deel van de openbare weg dient voor het verblijven van personen.

Genoemd kunnen worden: trottoirs, deel van de rijbaan (bij het in- en uitstappen) en de gehele rijbaan (bij het oversteken).

De *statische kenmerken* van dit wegtype zijn: de aanwezigheid van trottoirs, bebouwing, eenvoudige kruisingen en toegangen.

De *dynamische kenmerken* van dit wegtype zijn: relatief veel kwetsbare verkeersdeelnemers (fietsers en voetgangers), menging van alle verkeer, lage rijsnelheden.

6.2.3. Componentanalyse regelgeving en handhaving

Het concept-eindrapport van deze componentanalyse bevat twee delen. Het eerste deel betreft een inventarisatie van regelgeving die verkeersveilig-relevant wordt geacht. Het tweede deel van het rapport concentreert zich op regelgeving op de terreinen ruimtelijke ordening en wegbeheer. Over regelgeving op het terrein van voertuigen is in het tweede deel in

overleg met de Begeleidingscommissie van het onderzoek verder geen aandacht besteed. Het onderwerp 'handhaving' komt in het rapport zijdelings aan de orde.

Het weinige dat in het eerste deel over het onderwerp voertuigen is opgemerkt, wordt hier behandeld.

Het huidige voertuigreglement kan niet worden gemist in een toekomstig duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem. Gesteld wordt dat dit reglement (in de verre toekomst) wel aanpassing behoeft vanwege een belangrijke randvoorwaarde van 'duurzaam-veilig', namelijk een optimale afstemming van de infrastructuur waar het de componenten weg en voertuig betreft. Met name wordt hier geduïd op de mogelijkheden van telematica-toepassingen in het wegverkeer.

6.2.4. *Discussie*

Bij analyse van de component 'gedrag' (§ 6.2.1) ziet men dat veel van de beschreven onderdelen reeds zijn geconcretiseerd bij de uitwerking van de component 'infrastructuur'. Immers, het eenvoudiger en eenduidiger maken van verkeerssituatie krijgt vorm door de keuze van een beperkt aantal wegtypen. Minder riskant verkeersgedrag en zo min mogelijk gevaarlijke ontmoetingen mogen worden verwacht als de vrijheden van de bestuurder op een fysieke manier worden beperkt.

Daarnaast worden bij de component 'gedrag' onderwerpen genoemd die van directe invloed zijn op voertuigen in zijn algemeenheid en op de voertuiguitrusting. Door het aantal voertuigen te beperken worden verkeerssituatie eenvoudiger en eenduidiger gemaakt. Minder riskant verkeersgedrag en ongewenst gedrag onaantrekkelijk maken kunnen worden gerealiseerd door voertuigen aan te passen bijvoorbeeld door het inbouwen van voorzieningen die de snelheid dwingend begrenzen.

In situaties waarbij sprake is van ontmoetingen met de kans op aanrijdingen is letselernst te beperken door een 'veilig' ontwerp van het voertuig. Opgemerkt wordt dat bepaalde voorzieningen door 'misbruik' een averechts gevolg kunnen hebben.

De component 'infrastructuur' beschrijft een eenduidig stelsel aan wegtypen.

De concretisering hiervan is van groot belang voor toekomstige voertuigontwikkelingen. Enerzijds worden hierdoor namelijk beperkingen aan het voertuig opgelegd. Anderzijds wordt hiermee richting gegeven aan ontwikkelingen op voertuiggebied.

Nu is de voorgestelde wegategorisering natuurlijk niet totaal nieuw. De twee uiterste categorieën kennen we al jaren: de woonerfen en auto-snelwegen. Het nieuwe element is het beperken van het huidige grote grijze tussengebied. Bij de voertuigontwikkeling dient uiteraard in de eerste plaats rekening gehouden te worden met de twee uiterste wegategorieën; of dit nu vanuit de 'oude' of 'nieuwe' infrastructuur is, is daarbij minder van belang. Nagegaan dient te worden of de 'nieuwe' tussen-categorie van belang is voor de voertuigontwikkeling.

De componentanalyse 'regelgeving en handhaving' bevat voor de invulling van voertuigen in een 'duurzaam-veilig' verkeers- en vervoersysteem geen bruikbare informatie.

De analyse van de voertuigontwikkeling laat zich het beste beschrijven door de wegcategorisering als uitgangspunt te nemen. De beperkingen die de infrastructuur aan het voertuig oplegt maar ook de noodzakelijke ontwikkelingen op voertuiggebied zullen hieruit moeten volgen.

6.3. **Conditie en voertuiguitrusting per wegcategorie**

Per wegtype worden de condities voor voertuigen en het gebruik van de infrastructuur respectievelijk het gedrag van de bestuurder aangegeven. Dit resulteert in een op termijn gewenste dan wel noodzakelijke uitrusting van voertuigen. Alleen die voorzieningen worden genoemd die op basis van de effectscores van de hoofdstukken 2 en 3 als 'positief' zijn aange-merkt.

Wegen met een stroomfunctie

Conditie voertuigen

- uitsluitend motorvoertuigen
 - * autosnelwegen: bij voorkeur scheiding van zware voertuigen van personenauto's
 - * enkelbaanswegen: menging zware voertuigen en personenauto's
- beperkt aantal voertuigsoorten
- binnen voertuigsoorten geringe verschillen vooral qua afmetingen en snelheidsmogelijkheden
- hoge eisen aan bescherming van inzittenden

Conditie gebruik en gedrag

- éénrichtingsverkeer
- geen kruisend verkeer
- hoge snelheden
- kleine onderlinge snelheidsverschillen

Uitrusting voertuigen

- systemen ter verbetering wegcontact en stabiliteit
 - * alle voertuigen: ABS, ASR; personenauto's tevens vierwiel-besturing
 - * vrachtauto's: ABS, actief anti-rol systeem
- voorzieningen ter beperking van de snelheid
 - * alle voertuigen: 'starre' snelheidsbegrenzers; omgevingsafhankelijke snelheidsbegrenzers
- overige telematica-voorzieningen
 - * Cooperative Driving (met name bakensystemen) en Collision Avoidance
- beschermingsvoorzieningen
 - * vrachtauto's: bescherming 'eigen' inzittenden en bescherming voor personenauto's
 - * personenauto: bescherming 'eigen' inzittenden
 - * motorfiets: bescherming 'eigen' opzittenden

Wegen met een ontsluitingsfunctie

Conditie voertuigen

- verschillende voertuigtypen qua afmeting en snelheid
- hoge eisen aan bescherming kwetsbare verkeerdeelnemers

Conditie gebruik en gedrag

- sterk wisselende snelheden

Uitrusting voertuigen

- voorzieningen ter beperking van de snelheid
 - * alle motorvoertuigen: omgevingsafhankelijke snelheidsbegrenzers (daarnaast biedt de infrastructuur fysieke snelheidsremmers zoals rotondes)
 - * bromfiets en snorfiets: opvoerbestedigheid
- overige telematica-voorzieningen (vrachtauto's en personenauto's)
 - * Collision Avoidance
- beschermingsvoorzieningen
 - * vrachtauto's: bescherming voor personenauto's en kwetsbare verkeersdeelnemers
 - * personenauto: bescherming 'eigen' inzittenden en kwetsbare verkeersdeelnemers
 - * motorfiets: bescherming 'eigen' opzittenden
 - * bromfiets: bescherming 'eigen' opzittenden
 - * fiets: bescherming 'eigen' opzittenden

Wegen met een erfdoegangsfunctie

Conditie voertuigen

- verschillende voertuigtypen, beperkt van afmetingen
- hoge eisen aan bescherming van kwetsbare verkeersdeelnemers

Conditie gebruik en gedrag

- menging van alle verkeer
- relatief veel kwetsbare verkeersdeelnemers (fietsers en voetgangers)
- lage rijsnelheden
- kleine onderlinge snelheidsverschillen

Uitrusting voertuigen

- >> zwaar verkeer wordt op dit wegtype niet toegelaten
- voorzieningen ter beperking van de snelheid
 - * alle gemotoriseerde voertuigen: omgevingsafhankelijke snelheidsbegrenzers (daarnaast biedt de infrastructuur fysieke snelheidsremmers zoals verkeersdrempels en vormgeving dwarsprofiel)
 - * bromfiets en snorfiets: opvoerbestedigheid
- beschermingsvoorzieningen
 - * personenauto: bescherming 'eigen' inzittenden en kwetsbare verkeersdeelnemers
 - * motorfiets: bescherming 'eigen' opzittenden
 - * bromfiets: bescherming 'eigen' opzittenden
 - * fiets: bescherming 'eigen' opzittenden

Discussie

Uit de opsommingen onder 'uitrusting voertuig' blijkt dat voor sommige wegcategorieën bepaalde voorzieningen wel noodzakelijk zijn en voor andere niet. Dit is relevant voor een ver doorgetrokken categorisering van wegen volgens bovenstaande indeling. Voor een dergelijke situatie biedt het schema aanknopingspunten voor voertuigontwerpen afgestemd op het gebruik van bepaalde onderdelen van de infrastructuur.

Op de kortere termijn moet ervan worden uitgegaan dat de meeste voertuigcategorieën alle onderdelen van de infrastructuur benutten; dit betekent dat de onderscheiden voertuigvoorzieningen op desbetreffende voertuigen alle aanwezig moeten zijn. In het volgende hoofdstuk wordt dit gegeven nader uitgewerkt.

7. Inventarisatie van voertuigveiligheidsaspecten binnen andere disciplines van ‘duurzaam-veilig’

7.1. Inleiding

In het voorgaande is de verwachte indeling van de duurzaam-veilige infrastructuur als het belangrijkste uitgangspunt genomen voor de interactie met voertuigontwikkelingen.

Dat geldt over en weer: de beoogde infrastructuur stelt eisen aan (toekomstige) voertuigen en het voertuigconcept stelt eisen (lees: legt beperkingen op) aan hetgeen binnen de infrastructuur mogelijk is.

Het meest relevante interactieve element is *snelheid*, dat daarmee van een hogere orde is dan per voertuigcategorie kan worden besproken.

Dit element wordt apart uitgewerkt in de volgende paragraaf, waarbij het bijna even fundamentele element massa (gewicht) simultaan wordt behandeld.

Als volgend element van voertuigcategorie-overschrijdende betekenis wordt *telematica* in een aparte paragraaf (§ 7.3) behandeld. Daarbij wordt voortgegaan op hetgeen in hoofdstuk 2 daarover is gerapporteerd; tevens worden hier de inmiddels nader gedefinieerde beleidskanten van deze cluster mogelijke maatregelen in de beschouwing betrokken.

Als derde afzonderlijk element van hogere importantie wordt ingegaan op de internationale aspecten waar voertuigveiligheid nu eenmaal in hoge mate van afhangt.

Dit hoofdstuk, en daarmee het rapport, wordt afgesloten met een eindbeoordeling per voertuigcategorie van alle elementen en maatregelen die in het voorafgaande aan de orde zijn geweest. De nadruk ligt hierbij in de eerste plaats op een beoordeling per maatregel vanuit het voertuigveiligheidsaspect. De tweede invalshoek is de advisering aan de overheid over de daarbij in te nemen positie.

7.2. Snelheid en massa

Snelheid is een zeer bijzonder element, zowel bij actieve als bij passieve veiligheid, en bij alle voertuigcategorieën.

In eerste instantie bekijken we het probleem in zijn algemeenheid, vervolgens vindt ook nadere invulling per voertuigtype plaats.

Snelheid, in wezen het kenmerk van iedere verplaatsing in het verkeer en derhalve een noodzakelijke eigenschap, brengt twee soorten verkeersveiligheidsproblemen met zich mee.

In termen van *actieve veiligheid* bepaalt de rijsnelheid van een voertuig mede de kans op het ontstaan van ongevallen.

De relatie is in het algemeen dat een hogere snelheid als gevolg van de daarbij behorende grotere reactieweg en onevenredig grotere remweg tot een hogere ongevalskans leidt. Dat de ongevalskans van meer dan alleen de absolute hoogte van de snelheid afhankelijk is, is evident.

Massa (gewicht) speelt op het terrein van de actieve veiligheid een minder geprononceerde rol dan bij de passieve veiligheid (zie verder), maar is

toch wel van duidelijke betekenis. Hoe zwaarder een voertuig, des te meer energie is nodig om het voertuig in beweging te zetten en af te remmen. De hoeveelheid bewegingsenergie van een rijdend voertuig is evenredig met de massa en met het kwadraat van de snelheid, zodat het een hoge snelheid ook onevenredig meer vermogen vraagt.

In een aantal opzichten heeft massa een meer positieve betekenis voor de actieve voertuigeigenschappen, met name als het gaat om comfort.

Verschillende eigenschappen zijn in zwaardere (en grotere) voertuigen beter onder te brengen en drukken daarbij minder op het totale gewicht.

In termen van *passieve veiligheid* heeft snelheid nog veel nadrukkelijker een negatieve invloed op de verkeersveiligheid. Dit is bepaald door fysische wetmatigheden, waarbij behalve snelheid ook *massa* een belangrijke rol speelt. Aangezien een botsing altijd met een ander voertuig of object (inclusief de weg) plaatsvindt, zijn snelheid en/of massa van dat andere voertuig of object ook van belang. De snelheden van beide voertuigen bepalen de totale hoeveelheid op te nemen botsenergie. Massa-verschil is daarbij per definitie een nadeel voor de betrokkene met de laagste massa.

Dit aspect is zodanig overheersend dat er combinaties van voertuigen zijn die in het geheel niet dan wel onder strikte beperkingen van snelheid en/of massa gezamenlijk aan het verkeer kunnen deelnemen. Dit is derhalve een element waarmee vanuit het voertuigconcept een duidelijke beperking aan een duurzaam veilig verkeersontwerp wordt opgelegd.

Ongeacht andere voorzieningen (voertuigtechnische -, infrastructurele -, enzovoort) is de beheersing van de snelheid tot voor beide aspecten van de verkeersveiligheid aanvaardbare proporties dan ook een absoluut vereiste voor een duurzaam-veilige verkeersafwikkeling, respectievelijk een 'duurzaam-veilige' botsing. Juist ook op de kortere termijn, waarin de uiteindelijke duurzaam veilige weg- en verkeersdoeleinden nog niet zijn bereikt, is het snelheidselement van zodanig grote betekenis dat zeer gerichte maatregelen op dit gebied genomen zouden moeten worden. Wanneer dit uitgangspunt wordt gelegd naast wat bekend is van het snelheidsgedrag van de huidige verkeersdeelnemer, is tevens een problematiek aan de orde waarbij het beoogde doel blijkbaar in dit stadium niet zonder dwang van welke aard ook kan worden bereikt.

De snelheids- en massaproblematiek dient er op korte termijn toe te leiden dat geen groot massaverschil wordt toegestaan en dat bij een noodzakelijke voertuigmix, zoals op wegen met erffunctie en onsluitingsfunctie, een streng snelheidsregime wordt opgelegd. Naar de huidige stand van zaken en kennis, zal dit het best kunnen geschieden via een ingreep in de techniek (zie ook 'Telematica').

Algemeen advies:

De ontwikkelingen op het gebied van een dergelijke snelheidsbegrenzing moeten zowel om algemene verkeersveiligheidsredenen als uit het oogpunt van duurzaam veilig nadrukkelijk worden gestimuleerd.

Personenauto

Eigen veiligheid

Eerder is geconstateerd dat de autonome ontwikkeling van het motorvermogen tot steeds hogere vermogens leidt. Als resultaat daarvan neemt over het algemeen ook de topsnelheid toe. Gebruikelijke topsnelheden liggen al boven 160 km/uur. In Europa bestaat in nagenoeg alle landen een algemene snelheidsbeperking op autosnelwegen van 120 tot 130 km/uur. Omdat op andere categorieën wegen dan de autosnelwegen lagere maxima moeten gelden, is bij een ingreep (begrenzing) ten aanzien van personenauto's derhalve sprake van een getrapte benadering.

Uit het oogpunt van botsveiligheid worden botssnelheden tot circa 60 km/uur (men moet hierbij denken aan twee voertuigen met ongeveer deze snelheid frontaal tegen elkaar, respectievelijk van één voertuig tegen een star obstakel) nog tot de goed overleefbare botsingen gerekend, mits de standaardveiligheidsvoorzieningen aanwezig zijn en gebruikt worden. Bij botsingen in de flank is vooralsnog een iets lagere snelheid acceptabel, met het oog op het belang van de aangereden auto.

Wat dit voor consequenties moet hebben voor de uiteindelijk beoogde duurzaam veilige verkeers-omgeving is hieruit niet eenduidig af te leiden. Dat komt mede omdat de botssnelheid niet hetzelfde hoeft te zijn als de rijsnelheid. Voorts kunnen er nog andere dan veiligheidsredenen zijn om een bepaalde rijsnelheid al of niet acceptabel te achten. Hierbij is met name het uitgangspunt van alle verkeer aan de orde: het zich zo snel en doelmatig mogelijk verplaatsen.

Veiligheid van derden

Ten behoeve van langzaam verkeer (voetgangers en fietsers) wordt een richtlijn ontwikkeld waarbij het uitgangspunt is dat (bots)snelheden tot 40 km/uur een aanrijding tussen het front van de auto en de voetganger of fietser niet tot een ernstige afloop voor de laatstgenoemden leidt. Bij de voorbereiding van de richtlijn is vooralsnog weinig rekening gehouden met van het gemiddelde afwijkende frontstructuren van personenauto's. Hieronder vallen de mini-auto's en stadsauto's waarbij weinig 'front' aanwezig is; een botsing met de voorruit of voorruitrand is eerder mogelijk dan bij grotere auto's. Het is goed mogelijk dat de daarbij nog acceptabele botssnelheid lager ligt dan de richtsnelheid die in de richtlijn wordt gehanteerd.

Dit leidt vooralsnog tot de conclusie dat bij menging van langzaam verkeer en personenauto's van verschillende grootte in een duurzaam veilige omgeving een rijsnelheid van 30 km/uur als maximum toelaatbaar wordt gezien.

Voor de korte en middellange termijn is de voorgenomen maatregel zowel vanwege het gunstige effect als vanwege het grote politieke draagvlak een goede te noemen die gestimuleerd dient te worden. De tegenwerking van de gezamenlijke Europese fabrikanten (ACEA) is overigens duidelijk merkbaar.

Vrachtauto

In vergelijkbare situaties als waar bij personenauto's een confrontatie tot 40 km/uur nog als acceptabel mag worden beschouwd, geldt voor *vrachtauto's* een andere problematiek. Het front van de vrachtauto is absoluut geen 'partij' voor langzaam verkeer waardoor uit het oogpunt van botsdynamica uitsluitend stapvoets mag worden gereden.

De inmiddels voor (nieuwe) vrachtauto's verplichte zijafscherming, en met name de in Nederland nagestreefde gesloten constructie, verhindert dat bij afslaand verkeer ernstige gevolgen voor langzaam verkeer (vooral fietsers en bromfietsers) ontstaan.

Combinatie van beide bovenstaande bevindingen leidt ertoe dat bij verkeer in dezelfde richting een rijsnelheid als bijvoorbeeld bij de personenauto acceptabel is. Bij kruisend of tegemoet komend verkeer is alleen stapvoets rijden acceptabel.

Motorfietsen

Er zijn weinig gegevens beschikbaar om te beoordelen welke snelheid nog veilig is te achten bij menging van langzaam verkeer met *motorfietsen*.

Enerzijds lijkt een gunstiger situatie dan bij personenauto's omdat het front-oppervlak veel minder groot is en de massa geringer is. Anderzijds blijft het massaverschil groot - zeker bij zwaardere motoren - en is geen sprake van een glad oppervlak.

Vooralsnog lijkt er qua snelheidsrestricties geen reden voor motorfietsen anders dan voor personenauto's te handelen.

Bromfietsen

Voor binnen de bebouwde kom bestaat een wettelijke snelheidsbeperking van 30 km/uur voor bromfietsen en 25 km/uur voor snorfietsen. Deze snelheden zijn in overeenstemming met de restrictie die de 'duurzaam-veilige' omgeving aan auto's en vrachtauto's oplegt.

Vanwege positieve effecten van het onderzoek 'Bromfiets op de rijbaan' is het voornemen de bromfiets op de rijbaan binnen de bebouwde kom op grote schaal invoeren. Overleg met IPO en VNG is gaande.

Daar voor buiten de bebouwde kom voor bromfietsen een snelheidsbeperking van 40 km/uur geldt, zijn er binnen de bebouwde kom problemen voor deze categorie die met regulering van de snelheid minder goed oplosbaar zijn.

Zoals vastgesteld leveren bromfietsen een zeer hoog (eigen) risico op. We komen daardoor op een punt waarbij de vraag moet worden gesteld of de categorie bromfietsers (automaten en versnellingsuitvoering met een maximum snelheid 40 km/uur) wel in een duurzaam veilig verkeers- en vervoersysteem passen. Het antwoord zou wel eens nee kunnen zijn. Dat geldt niet voor de categorie snorfietsen, voorzover daarbij de maximum snelheid van 25 km/uur daadwerkelijk zou kunnen worden gehandhaafd.

Uit veiligheidsoogpunt zou een verschuiving van de minimum leeftijd naar 18 jaar voor het berijden van een brom- en snorfiets winst betekenen.

Fietsen

Voor fietsen geldt geen maximumsnelheid. De met menskracht haalbare snelheden van deze categorie zijn normaal gesproken beperkt tot circa 20 km/uur. Uitzonderingen zijn echter zeer wel mogelijk, waarbij vooral de lichtere categorieën fietsen (waaronder racefietsen) aan de orde zijn. Regulering van deze snelheid lijkt niet praktisch haalbaar.

7.3. Telematica

Telematica heeft *in potentie* grote mogelijkheden om de verkeersveiligheid te verhogen. Het is echter ook een onderwerp dat zich leent voor een overspanning toekomstverwachting zonder dat hiervoor voldoende evidentie is. Veiligheid wordt veelal als hoofdargument voor toepassing gebruikt.

In lijn met wat door de SWOV inmiddels is gerapporteerd in het concept SWOV-rapport *Bouwstenen beleidsvisie telematica verkeersveiligheid*, kan ook hier worden gesteld dat toetsing van telematica-systemen op veiligheidseffecten een van de belangrijkste elementen in een telematicabeleid voor de overheid moet zijn.

De noodzaak van toetsen op veiligheid neemt toe met de mate van ingrijpen in het mens-voertuig gedrag. Naar mate het kritische verkeers-taken betreft, zoals het automatisch vermijden van botsingen, moeten de eisen die aan het systeem worden gesteld steeds strenger worden. Het maatschappelijk draagvlak voor telematica-voorzieningen kan in het algemeen laag worden ingeschat. Dit geldt in mindere mate voor de systemen die een ondersteunende taak hebben (waarschuwingssystemen), en in meerdere mate voor systemen waarbij de bestuurderstaak wordt overgenomen. Bij implementatie moet dan ook rekening gehouden worden met weerstanden als het gaat om privacy aspecten, kosten, gelijkheid van verkeersdeelnemers. De nadruk moet komen te liggen op de samenhang in de telematica-ontwikkelingen.

Doelgericht telematicabeleid op het aspect *veiligheid* is vooral facet-beleid van het telematicabeleid voor verkeer en vervoer. Er moet worden aangesloten op de manier waarop dat wordt vormgegeven; veiligheidsdoelen en -effecten moeten daarbinnen worden bewaakt.

Van belang hierbij is dat naar internationale samenwerking wordt gestreefd. Dit in de eerste plaats om het veiligheidsaspect binnen de ontwikkelingen te versterken. Verder vanwege het grensoverschrijdend verkeer: een uniforme normering en meer aandacht voor de verkeersveiligheidsaspecten is noodzakelijk.

De rol van de (Nederlandse) overheid zal meer in de richting moeten gaan van monitoring dan van stimuleren: welke systemen worden aangeboden of ontwikkeld en wat zijn de positieve en negatieve consequenties voor de veiligheid?

In het overzicht in § 7.5.1 wordt dit per systeem zo goed als mogelijk ingeschat. De systemen bevinden zich nog in een prematuur stadium van ontwikkeling. Elk systeem vraagt om een zekere aandacht van de bestuurder. Nagegaan moet worden in welke omstandigheden aandacht ongewenst is, of te groot wordt, of in combinatie met andere systemen tot een te zware mentale belasting leidt.

Positief aandacht gaat zonder meer uit naar systemen die ontwikkeld worden voor communicatie tussen het voertuig en de 'wal'. Door de

koppeling van informatie tussen individuele voertuigen en bakens langs de weg worden dynamische waarschuwings- en verkeersbeheersingssystemen mogelijk. Dergelijke systemen maken het bij uitstek mogelijk om de interactie tussen wel en niet met telematica uitgeruste voertuigen te laten plaats vinden. Beheersing van bijvoorbeeld snelheid en volgafstanden en de terugkoppeling van gedragsadviezen naar individuele voertuigen zijn belangrijke toepassingsgebieden. Juist aandacht voor dergelijke systemen vanuit het telematicabeleid met betrekking tot de verkeersveiligheid is aan te bevelen.

7.4. Implicaties per voertuigtype

In deze paragraaf wordt een conclusie getrokken over het belang van afzonderlijke maatregelen (per voertuigcategorie) en wordt aangegeven welke rol daarbij aan de overheid is toegedacht. Er wordt uitgegaan van het aan het eind van de hoofdstukken 2 en 3 geleverde beeld van het belang van deze maatregelen.

Meegewogen worden nu ook de algemene voertuiginformatie (hoofdstuk 4) en de informatie vanuit de andere component-analyses (hoofdstuk 6). Iedere paragraaf betreffende een voertuigtype wordt afgesloten met een overzichtstabel.

7.4.1. Personenauto's

Richting actieve en passieve veiligheidsvoorzieningen in personenauto's

Op basis van de bevindingen beschreven in hoofdstukken 2, 3 en 4 zijn de volgende systemen en ontwikkelingen van duidelijk positieve betekenis binnen het concept 'duurzaam-veilig'.

- Systemen ter verbetering wegcontact en stabiliteit: ABS, ASR, vierwiel-besturing vanwege het feit dat zij de bijna onmogelijk handmatig uit te voeren bestuurderstaak bij calamiteiten ondersteunen of overnemen (gelijktijdig remmen en sturen, remmen bij gladheid, optrekken bij gladheid). *Aandachtspunt*: beperken van risicoverhoging; evaluatie ABS.
- Snelheidsvoorzieningen: 'starre' snelheidsbegrenzers; omgevingsafhankelijke snelheidsbegrenzers vanwege het onmiskenbare feit dat in een duurzaam veilige omgeving het element snelheid ten alle tijde beheerst moet kunnen worden. *Aandachtspunt*: nadrukkelijk nieuwe ontwikkelingen en experimenten stimuleren.
- Overige telematica-voorzieningen: Cooperative driving met baken-systemen en Collision Avoidance kunnen op dit moment als systemen genoemd die voldoende scores op beschouwde aspecten. *Aandachtspunten*: kosten/baten-studies op demonstratieprojecten betreffende diverse overige systemen.
- Beveiligingssystemen: bescherming 'eigen' inzittenden, met name omdat van alle motorvoertuigen nog steeds de meeste slachtoffers vallen in auto's. *Aandachtspunten*: verbeteren kwaliteit, gebruik en afstemming van een aantal verschillende voorzieningen; betere integratie in voertuigstructuur, zoals bij hoofdsteunen en kinderzitjes; technische voorzieningen ter bevordering gebruik gordels, compatibiliteit tussen voertuigen in veel breder verband brengen; deursloten; verbetering regelgeving.
- Beveiligingssystemen: bescherming andere verkeersdeelnemers, met name vanwege de grote mate van ongelijkwaardigheid en de potentie

van de voorgenomen maatregel. *Aandachtspunten*: verbeteren van de compatibiliteit.

- Brandveiligheid vanwege het feit dat brand in een omgeving met veel verkeer veel andere in gevaar brengt. *Aandachtspunten*: verbeteren van de kennis over de omvang en aard van de problematiek, onder meer brandstofinspuiting; stimuleren ontwikkelen praktisch toepasbare preventieve voorzieningen; maken van reglementen.

De eerder genoemde ontwikkelingen op het gebied van de voertuigveiligheid zullen ook op lange termijn hun positieve bijdrage binnen het concept 'duurzaam-veilig' leveren.

De lijn die thans wordt gevolgd kan verder worden doorgetrokken.

Op het gebied van de actieve voertuigveiligheid (zoals binnen PROMETHEUS) denke men dan aan concepten die leiden tot het overnemen van bestuurders-handelingen die automatisch sneller en beter kunnen. Een voorbeeld hiervan is anti-collision radar gekoppeld aan het remsysteem, waardoor voertuigen ook veiliger (kort) achter elkaar zouden kunnen rijden.

Op het gebied van de passieve veiligheid zal nog veel meer nadruk op structureel ingebouwde en elektronisch (betrouwbaar en snel) werkende beveiligingsmiddelen van vooral passieve aard (dat wil zeggen systemen die geen tussenkomst van de inzittenden vragen. Verwacht wordt dat het eerder gesignaleerde probleem van de incompatibiliteit bij botsingen in belangrijke mate zal zijn opgelost.

De afzonderlijke maatregelen, zoals al samengevat in de tabellen aan het eind van de hoofdstukken 2 en 3, worden hieronder opnieuw weergegeven in tabelvorm. Nu is het eindoordeel opgenomen waarin alle elementen, met als belangrijkste het verkeersveiligheidseffect, zijn verwerkt.

De scores van het eindoordeel kennen de volgende indeling:

- +++ zeer positief/groot
- ++ positief/groot
- + matig positief/groot
- o neutraal

Bij de rol van de overheid worden drie categorieën onderscheiden:

- Positief: de overheid wordt geadviseerd een actieve rol te spelen;
- Neutraal: de overheid wordt geadviseerd dit onderwerp vooralsnog aan de bestaande ontwikkelingen over te laten;
- Negatief: de overheid wordt geadviseerd de bestaande ontwikkelingen af te remmen.

Auto, actieve veiligheid: chassis en verlichting

Maatregel	Eind-oordeel	Rol overheid	Opmerkingen/knelpunten
(Semi-) actieve ophanging	+	Neutraal	
Actieve besturing	+	Neutraal	
ABS/ASR	++	Positief	Regulering. Evaluatie ABS
Actieve verlichting: - MVO - blind spot	+ o	Positief Neutraal	Toepassing op basis van vrijwilligheid (met name 80 km/uur wegen)
Passieve verlichting - UV-licht	-	Neutraal	

Auto, actieve veiligheid: telematica

Maatregel	Eind-oordeel	Rol overheid	Opmerkingen/knelpunten
Snelheidsbegrenzing (omgevingsafhank.)	+++	Positief	Draagvlak creëren Ontwikkelingen en experimenten stimuleren
Driver performance (feedback)	o	Neutraal	Onderwerp van studie en ontwikkeling
Cooperative driving	+	Neutraal	Als boven
Proper vehicle operation	+	Neutraal	"
Collisison avoidance	+	Neutraal	"
Auton. cruise control	o	Neutraal	"
Lateral position support	-	Neutraal	"
Vision enhancement systems	o	Neutraal	"
Dead angle alert	o	Neutraal	"
Recorders	+	Positief	

Personenauto, passieve veiligheid

Maatregel	Eindoordeel	Rol overheid	Opmerkingen
Wetgeving frontale botsveiligheid	++	Positief	Betreft internationale richtlijn
Wetgeving zijdelingse botsveiligheid	++	Positief	Als boven
Verbeteren botsveiligheid bij achteraanrijdingen	+	Positief	Samenhang met Hoofdsteunen
Auto-neus t.b.v. kwetsbare verkeersdeelnemers	++	Positief	Knelpunt: kosten van de aanpassingen aan de auto; fabrikanten aansprakelijk stellen voor veiligheid derden?
Compatibiliteit verbeteren	+	Positief	Onderwerp van studie
Compacte auto's introduceren	o	Positief	Onderwerp van studie
Verbeteren deursloten	+	Positief	Int. regelgeving
Brandpreventie verbeteren	+	Positief	Onderzoek naar huidige situatie oa in relatie tot inspuiting en katalysatoren; internationale regelgeving; stimuleren preventieve middelen
Verbeteren gebruik autogordels	++	Positief	Effectiviteit verhogen door technische maatregelen; internationale reglementering; (juiste) gebruik bevorderen
Verbeteren kinderzitjes	++	Positief	Int. regelgeving: afstemming zitje in auto
Verbeteren hoofdsteunen	++	Stimuleren	Internationale reglementering; gebruik in Nederland
Airbags	o	Neutraal	Knelpunt: uniforme criteria
Intelligente beveiligingsmiddelen	+	Neutraal	
Snelheids-begrenzers (omgevingsafhankelijk)	+++	Positief	Onderzoeken draagvlak; zie actieve veiligheid

7.4.2. Vrachtauto's

De indruk bestaat dat de vrachtauto-industrie ondanks het geringe eigenbelang wat de inzittendenveiligheid betreft, sterk geïnteresseerd is in tal van verbeteringen op het gebied van de voertuigveiligheid. Dat hierbij een internationale aanpak vereist is, ligt gezien het internationale karakter van zowel het transport, de voertuigindustrie als de regelgeving sterk voor de hand.

Op het gebied van actieve wielophanging is een consortium gevormd bestaande uit enkele fabrikanten en toeleveringsbedrijven; van hieruit zijn contacten met researchinstellingen. De drijfveer is de veiligheid te

verhogen ter stimulering van de verkopen. De overheid zou hier bij betrokken moeten worden om richting te geven aan de reglementering. Verder is het gewenst een methodiek te ontwikkelen waarmee op objectieve wijze de mate van veiligheid vastgesteld kan worden. Er is nadrukkelijk een integrale aanpak van de problematiek van de vrachtautoveiligheid gewenst. Gezien het feit dat het huidige meeliften van veiligheidsontwikkelingen met logistieke ontwikkelingen veelal geen prioriteit aan de forse omvang van onveiligheidsproblematiek toekent, is een herbezinning op dit punt toch wel gewenst. *Zou er niet samen met de Europese industrie een grootschaliger vrachtauto demonstratie project opgezet moeten worden die de vrachtautoveiligheid als geheel ten doel heeft? Nederland heeft als transportland zo'n bijzondere positie dat het nemen van het voortouw haar niet zou misstaan.*

Zware wegvoertuigen (vrachtauto's en bussen), actieve veiligheid

Maatregel	Eind-oordeel	Rol overheid	Opmerkingen/knelpunten
Anti-rol voorziening (vrachtauto's)	+	Neutraal	
Eisen stabiliteit, wielophanging (vrachtauto's en bussen)	+	Positief	Ontwikkelen testcriteria
Methodiek beoordeling veiligheid	+	Positief	In internationaal verband
Snelheids-begrenzing	+++	Positief	Internationale evaluatie van de invoering van begrenzing

Vrachtauto's, passieve veiligheid

Maatregel	Eind-oordeel	Rol overheid	Opmerkingen
Onderafscherming	++	Positief	Knelpunt: max. afmetingen belemmeren verbetering voorafscherming
Gesloten zijafscherming	++	Positief	Evaluatie internationaal

7.4.3. Bussen

Hoewel zoals in hoofdstuk 4 is gesteld de ontwikkeling van bussen in de afgelopen decennia aanzienlijk is geweest, is verdere ontwikkeling gewenst omdat bij ongevallen veel slachtoffers kunnen vallen. Evenals op de kortere termijn spelen daarbij de verbetering van de structurele integriteit van de carrosserie en die van de brandveiligheid een grote rol. Actueel door een spectaculair ongeval is de problematiek van gordels. Ook dit onderwerp verdient, overigens in samenhang met andere mogelijke verbeteringen van de passieve veiligheid, nadere aandacht.

duidelijk aandachtspunt, mede gezien de rol van de bestelauto in de stadsdistributie.

In een duurzaam-veilig verkeerssysteem zijn *gemotoriseerde tweewielers* een punt van zorg. De mogelijkheden van actieve en passieve veiligheid zijn beperkt. Beperking van het motorvermogen (motorfietsen) en de maximale snelheid (bromfiets en snorfiets) is minimaal noodzakelijk. In termen van 'duurzaam-veilig' is een bezinning op de plaats van deze tweewielers gewenst.

Bij de *fiets* is na verloop van tijd sprake van kwaliteitsverlies, al dan niet ten gevolge van gebrek aan onderhoud. De overheid zou een krachtige impuls aan het 'autonome' proces van innovatie en technische verbetering moeten geven. Elders aanwezige technologie in Nederland kan hierbij worden ingezet door het opstellen van technische richtlijnen. Helmgebruik zou gestimuleerd kunnen worden bij jonge fietsers en wedstrijddrijders.

Door de complexiteit van het 'voertuignetwerk', de vele actoren en hun verbanden, zijn ontwikkelingen op het gebied van voertuigveiligheid niet altijd gemakkelijk te sturen. Dit is ook niet noodzakelijk als de markt voorop loopt.

De *taak van de overheid* bestaat erin, na te gaan of 'autonome' ontwikkelingen op voertuiggebied consequenties voor de veiligheid hebben. Bij de ontwikkeling van *specifieke* veiligheidsvoorzieningen kan de overheid zeker een sturende rol vervullen. Voor door de overheid gestuurde meer *algemene* ontwikkelingen geldt dit ook - voor zover ze veiligheidseffecten hebben.

Tegelijkertijd is reglementering door de overheid noodzakelijk om een *minimumniveau aan voertuig(veiligheids)eisen* te bewerkstelligen.

De rol van de Nederlandse overheid in het internationale proces wordt als belangrijk ingeschat omdat Nederland, bij een geringe personenauto-industrie, een soort bemiddelende rol kan spelen. De Nederlandse overheid zal meer dan nu al het geval is naar partnership kunnen streven om de gemeenschappelijke - en groepsbelangen op een evenwichtige wijze te kunnen dienen.

Ten slotte zou nader vastgesteld kunnen worden op welke wijze de veiligheid van het voertuig gecombineerd zou kunnen worden met verbeteringen op het gebied van verkeer en milieu.

Literatuur

I. Literatuurverwijzingen algemeen

ACEA (1993). *Pedestrian accidents in Europe - developments and challenges*. Update September 1993.

Bamberg, R. en Zellmer, H. (1994). *Nutzen durch fahrzeugseitigen Fußgängerschutz*. Berichte der BAST, Fahrzeugtechnik Heft F5, Bergisch-Gladbach, April 1994.

Benz, T. (1994). *Checking ICC in a realistic environment*. In ERTICO (ed.): *Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intelligent Vehicle-Highway Systems*, p. 925-932, Artech House, Boston, London (1994).

CBS (1993). *Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg*. Centraal Bureau voor de Statistiek.

Commission of the European Communities (1993). *Research and technology development in advanced road transport telematics: Transport Telematics 1993*. Commission of the European Communities, DG XIII Information Technologies and Industries, and Telecommunications.

Donges, E. (1992). *Aspects of Primary safety in Passenger Car Operation*. Automobile Industry, June, 1992.

Drazkoczy, M. (1994c). *Guidelines on safety evaluation*. HOPES, Drive Project V2002, Bulletin 118.

DRIVE Safety Task Force (1991). *Guidelines on System Safety, Man-Machine Interaction, and Traffic Safety*.

DRIVE Safely (1992). *Towards a European Standard: The Development of Safe Road transport Informatic systems* (March 1992).

Duncan, B. & Fuchs, M. (1994): *MMI design for AICC and collision avoidance systems*. Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intelligent Vehicle-Highway Systems. Paris, 30 nov. - 3 dec. 1994.

EEVC (1993). *Report on motorcycle safety*. European Experimental Vehicles Committee, December 1993.

Ekman (1995). *ATT Systems for safety enhancement*. Verschijnt in: Pauwelussen, J.P. & Pacejka, H.B. (Eds.). *Seminar Smart Vehicles*, 13-16 February 1995 (in druk).

ESV (1994). *US Government Status Report*. 14th ESV Conference, München, 1994.

Gezien het feit dat toerbussen een zeer groot deel van hun ritten in het buitenland maken, en de gebruikelijke nationale onveiligheidsgegevens daar geen rekening mee houden, zou een nadere studie in die richting gewenst kunnen zijn. Dit spoort met de voornemens van de overkoepelende busorganisaties in Nederland die naar aanleiding van een recent buitenlands ongeval een nadere studie naar de (werk)omstandigheden van buschauffeurs gaan uitvoeren.

Bussen

Maatregel	Eind-oordeel	Rol overheid	Opmerkingen
Autogordels verplicht stellen	+	Positief	Standpunt bepalen
Structurele veiligheid	+++	Positief	Internationale reglementering verbeteren
Brandveiligheid	++	Positief	Idem

7.4.4. Bestelauto's

De categorie bestelauto's is diffuus: afgeleid van personenauto's, afgeleid van vrachtauto's en een specifieke categorie. Een beschrijving in termen van veiligheid voor de eigen inzittenden en die van de botspartners, verdeeld naar deze onderscheiden categorieën, is dan ook gewenst.

De problematiek in het kader van het concept 'duurzaam-veilig' is wederom vooral gekoppeld aan massa en snelheid en de al eerder genoemde richtingen voor oplossingen zijn van toepassing.

Aangenomen moet worden dat de al bestaande ontwikkeling in de huidige situatie naar een toename van de toepassing in stedelijke gebieden wordt voortgezet.

Als oplossing voor het probleem van de grote vrachtwagen in deze gebieden is het middel bestelauto een schijnbaar goede. De mogelijke adder onder het gras is de consequentie dat voor het transport van een bepaalde hoeveelheid goederen meerdere kleine nodig zijn om één grote te vervangen.

Deze te verwachten toename van het aantal bestelauto's/ritten hoeft per saldo niet positief uit te werken en dient dan ook nader onderzocht te worden.

Bestelauto's

Maatregel	Eind-oordeel	Rol overheid	Opmerkingen/ knelpunten
1. Veiligheid per deelcategorie	+++	Positief	Ontbreken van basisgegevens
2. Autogordels	+++	Positief	Naleving draagplicht
3. Gebruik bestelauto in stad	+?	Positief	Studie naar effect toename

7.4.5. Motorfietsen

In een duurzaam-veilige omgeving is de motorfiets een duidelijk apart soort voertuig, die overigens in de recent bijgestelde verkeerswetgeving wat meer ruimte heeft gekregen.

Juist omdat de aantrekkingskracht mede gericht is op de beginnende (mannelijke) bestuurder, dient er op het gebied van opleiding en educatie sterke nadruk te worden gelegd op de beperkingen en op de noodzaak van defensief rijden. Verbetering van de botsveiligheidsaspecten is dringend gewenst, maar er liggen weinig mogelijkheden voor de hand. Voortzetting van onderzoek naar airbags en beenbescherming moet worden gestimuleerd.

Op het gebied van de actieve veiligheid is verdere verbetering mogelijk op het gebied van de remstabiliteit (ABS). Tal van andere ontwikkelingen zoals die bij personenauto's zijn ingezet, lijken voor motorfietsen niet interessant, of niet toepasbaar.

De algemene aandacht voor het onderwerp motorfietsveiligheid op internationaal niveau lijkt te tanen.

Landen waar veel motorfietsen zijn (zoals de UK en Duitsland) hebben meer belang bij nadere regelingen dan andere landen.

Gezien het hoge ongevals- en letselrisico bij deze categorie tweewielers (ook aan de orde bij bromfietzers en fietsers) is de inpassing in een volledig duurzaam-veilig verkeer- en vervoersysteem een punt van zorg en bezinning.

Motorfiets, actieve veiligheid

Maatregel	Eind-oordeel	Rol overheid	Opmerkingen/knelpunten
Beperking motorvermogen	++	Positief	Knelpunt: internationale overeenstemming
ABS	++	Positief	Verbeteren int. regelgeving
Algehele veiligheid	+++	Positief	Studie naar verbetering veiligheid

Motorfiets, passieve veiligheid

Maatregel	Eind-oordeel	Rol overheid	Opmerkingen/knelpunten
Airbags	+	o	Nader onderzoek
Beenprotectie	++	o	Nader onderzoek

7.4.6. Bromfietsen

Zoals ook al onder het kopje 'Motorfietsen' is opgemerkt, zijn er naast voordelen van dit type voertuig uit het oogpunt van verplaatsingen ook hele duidelijke nadelen aanwezig: het hoge ongevals- en letselrisico. Mede gezien de nadruk op de jeugdige leeftijdsgroep van (onervaren en overmoedige) gebruikers van dit type voertuig blijft sprake van een structureel probleem.

Een recente ontwikkeling, de vierwielige bromfiets, legt opnieuw nadruk op het probleem van de categorisering van deze voertuigen. Het is onaannemelijk dat een aparte categorie in het kader van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoerssysteem als een aanwinst kan worden beschouwd.

Een bezinning op de plaats van bromfietsen (en snorfietsen) in het kader van duurzaam veilig is gewenst.

Bromfietsen

Maatregel	Eind-oordeel	Rol overheid	Opmerkingen/knelpunten
Verbeteren helmgebruik	+++	Positief	Naleving draagplicht
Opvoerproblematiek	+++	Positief	Verbeteren internationale reglementering

7.4.7. Fietsen

Aan de orde is een statusverbetering van de fiets, onder andere door middel van nadere regelgeving. De Nederlandse overheid is niet ongenegen nadere stappen te ondernemen, maar wil eerst overtuigd raken dat een en ander een positief verkeersveiligheidseffect heeft. Een aantal scenario's voor nadere regelgeving, normering of certificatie is al onderwerp van studie geweest.

Ook de rijwielindustrie heeft behoefte aan nadere regels, zij het dat daarbij niet het verkeersveiligheidseffect voorop staat.

Er is langzamerhand voldoende studiemateriaal betreffende de slechte technische staat van fietsen; studies betreffende het verkeersveiligheidseffect van specifieke technische verbeteringen zijn nog gaande.

Ook los van de studie van huidige fietsen en ongevallen, zou Nederland in staat moeten zijn tot een veilige innovatieve fiets te komen, bij voorkeur aan de hand van technische richtlijnen.

De overheid zou een krachtige impuls aan het 'autonome' proces van innovatie en technische verbetering moeten geven, bijvoorbeeld door al elders aanwezige technologie in Nederland in te zetten.

Aangezien het hoofd tot de meest kwetsbare lichaamsdelen hoort (welke samen met de benen de hoogste letsselfrequentie oplevert) is bescherming van het hoofd onder alle omstandigheden aan te raden. Het overheidsbeleid in deze is terughoudend mede omdat het maatschappelijk draagvlak voor een algemene toepassing van fietshelmen bijna volledig ontbreekt. Toch hoort bij een duurzaam-veilige fietsvoorziening ook de gedachte aan hoofdprotectie.

Ten minste zou deze voorziening kunnen worden gestimuleerd in die sectoren waar kennelijk al enige bereidheid bestaat tot het gebruik: jonge fietsers en wedstrijdrijders.

Fietsen

Maatregel	Eind-oordeel	Rol overheid	Opmerkingen/knelpunten
Helmgebruik	+++	Positief	Doelgroepen: schoolkinderen wedstrijdrijders
Kwaliteitseisen	++	Positief	Branche stimuleren
Veilige/innovatieve fiets	++	Positief	Branche en gebruiker uitdagen

7.5. De rol van de overheid in het proces van voertuigveiligheid

In veel van het voorafgaande komt de noodzaak tot internationale samenwerking aan de orde.

Wat het lopende en geplande *onderzoek* betreft is van dergelijke samenwerking al langer sprake. Ook de voertuigindustrie is al geruime tijd bezig via internationale samenwerking de belangen te bundelen. Er is veelal sprake van belangen die tegenstrijdig zijn aan die van andere partners waaronder die van de overheid. Verder wordt de rol van consumentenorganisaties steeds dominanter.

Terugkomend op de matrix gepresenteerd in de *Inleiding*, kan nu vastgesteld worden dat de rol van Nederland in het 'autonome proces' (zie cel 1 en 2) in feite alleen een controlerende is.

	Ontwikkelingen met veiligheidseffecten	Veiligheidsvoorzieningen
Autonoom proces	cel 1 (bijv. materiaalkeuze)	cel 2 (bijv. ABS op pers.auto's)
Gestuurd proces	cel 3 (bijv. motorvermogen)	cel 4 (bijv. botsbestendigheid)

Voor cel 1 wil dat zeggen dat nagegaan moet gaan of bepaalde ontwikkelingen consequenties voor de veiligheid hebben. Voor cel 2 moet ten minste worden nagegaan als de industrie een bepaalde voorziening met het predikaat *veiligheid* aan de man brengt, de veiligheid wel met zo'n voorziening gediend is. In principe kunnen consumentenorganisaties deze taak vervullen, al dan niet in samenwerking met onderzoeksinstituten en de overheid. Als consumentenorganisaties het zouden laten afweten, dient de overheid haar verantwoordelijkheid te nemen.

De algemeen sturende rol van de overheid vinden we terug in de cellen 3 en 4. Hoewel maatregelen binnen cel 3 niet worden ingegeven uit het oogpunt van (verkeers)veiligheid, dient wel op veiligheidsaspecten gecontroleerd te worden. Daar dit het beste in het ontwikkelingsstadium van een maatregel kan worden uitgevoerd, ligt een controlerende taak hier eerder op de weg van de overheid en onderzoeksinstituten dan op die van consumentenorganisaties.

Ook in cel 4 heeft de overheid een duidelijke taak. Het gaat hier om reglementering om een *minimum*niveau aan voertuig(veiligheids)eisen te bewerkstelligen. Alle fabrikanten dienen zich aan deze eisen te houden. Dat bepaalde fabrikanten liever een hoger niveau aanhouden is prima; dan vallen we weer terug op het autonome proces van cel 2.

De controlerende taken binnen de cellen 1, 2 en 3 liggen (niet noodzakelijkerwijs) op het vlak van de individuele staten. Als vervolgens niet-gewenste ontwikkelingen worden gesignaleerd, dient bijgestuurd te worden. Dit kan in principe alleen in internationaal verband. Ditzelfde geldt voor de reglementering binnen cel 4.

De rol van de Nederlandse overheid in het internationale proces wordt als belangrijk ingeschat omdat Nederland, bij een vrijwel volledig ontbrekende auto-industrie, een soort van bemiddelende rol kan spelen.

Een en ander leidt tot de volgende aanbeveling:

De Nederlandse overheid zal meer dan nu al het geval is naar partnership moeten streven om de gemeenschappelijke (maatschappelijke) belangen op een doelmatige wijze te kunnen dienen.

8. Conclusies en aanbevelingen

In termen van het concept 'duurzaam-veilig' zijn ontwikkelingen in de infrastructuur van belang voor ontwikkelingen op voertuiggebied, en omgekeerd.

Het meest interactieve element is de *voertuigsnelheid*. In verkeerssituaties waar sprake is van menging van verkeer, bevordert een gering snelheidsverschil een veilige verkeersafwikkeling en leiden botsingen bij lage snelheid niet tot ernstige letsels. Ontwikkelingen in de beheersing van de voertuigsnelheid door middel van technische voorzieningen dienen dan ook een belangrijk aandachtspunt voor de overheid te zijn. Onderzoek naar en experimenten met omgevingsafhankelijke ('intelligente') snelheidsbegrenzers wordt aanbevolen. Een algehele implementatie-op-termijn van deze middelen heeft ook invloed op de infrastructuur; forse besparingen zijn hier denkbaar.

Daar waar hogere snelheden zijn toegestaan (op wegen met een stroomfunctie) zijn in de eerste plaats technische voorzieningen van belang - met name voorzieningen die zorgdragen voor een beter wegcontact en vergroting van de voertuigstabiliteit. Tegelijkertijd zijn ook beveiligingsystemen nodig voor zowel de bescherming van de 'eigen' inzittenden, als die van andere verkeersdeelnemers.

De voertuigindustrie, met name de personenauto-industrie, heeft doorgaans de nodige aandacht voor de gebruikers van hun produkten. De taak van de overheid kan zich dan veelal beperken tot regulering. Daar waar de veiligheid van derden in het geding is, met name vanwege de grote mate van ongelijkwaardigheid van voertuigen onderling, is een sturende taak van de overheid noodzakelijk. In dit rapport wordt een overzicht gegeven van veel voorzieningen die een positief effect op de verkeersveiligheid hebben; in veel gevallen zou de overheid hierin een actieve rol kunnen en moeten vervullen.

Op het gebied van *telematica en voertuigelektronica* is toetsing op veiligheidseffecten van groot belang en moet als een van de belangrijkste taken voor de overheid gezien worden. Positieve aandacht gaat zonder meer uit naar systemen die ontwikkeld worden voor communicatie tussen het voertuig en bakens langs de weg. Beheersing van bijvoorbeeld snelheid, veilige regulering van volgafstanden en de terugkoppeling van gedragsadviezen naar individuele voertuigen zijn belangrijke toepassingsgebieden.

Op het gebied van beschermingsmiddelen voor inzittenden is een ontwikkeling naar elektronische systemen gewenst die geen tussenkomst van de inzittenden vragen.

Gezien de sterke internationale positie van Nederland op het gebied van goederentransport, de breed geuite wens vanuit de branche een hoogwaardig produkt te leveren en de aanwezigheid van vrachtauto-industrie zou Nederland met de Europese industrie het voortouw kunnen nemen om de *vrachtauto-veiligheid* verder te bevorderen. Ook op het gebied van autobussen is een dergelijk initiatief denkbaar.

Bij de 'bestelauto' is niet van een eenduidige categorie sprake. Het in kaart brengen van de mate van (on)veiligheid van deze categorie is een

ESV (1994). *Status Report of the Federal Republic of Germany*. 14th ESV Conference, München, 1994.

ETSC (1993). *Reducing traffic injuries through vehicle safety improvements - the role of car design*. European Transport Safety Council (ETSC), Brussel.

Gerondeau, C. (1991). *Report of the High Level Expert Group on Road Safety*. Brussel, 1991.

Giezen, J. & Jesty, P.H. (1993). *Safety Hazard Identification in DRIVE II*. Proceedings of the DRIVE Technical days, page 196-210 (March 1993).

Goudswaard, A.P. & Janssen, E.G. (1990). *Passieve veiligheid bedrijfsvoertuigen. Een literatuuronderzoek*. Rapportnr. 75080030. Instituut voor Wegtransportmiddelen TNO.

Gundy (1995; nog niet openbaar). *Safety implications of electronic driving support systems. An Orientation*. Institute for Road Safety Research SWOV, with contributions by dr. F. Steyvers, TRC Traffic Research Center and drs. N. Kaptein, TM-TNO Institute for Perception Research. SWOV, Leidschendam.

Heijer, T. (1990). *Elektronika in het wegverkeer; Beheersingsmethoden verkeersstromen*. SWOV.

Hobley, K.M. & Jesty, P.H. (1994). *Hazard Analysis of ACT Systems*. Proceedings of the First World Congress on Transport Telematics and IVHS, pages 2008-2015. November 1994.

Hofmann, O., Becker, S. & Schrievers, G. (1994). *Comparative assessment of a navigation and route guidance system in simulator experiments and field trials*. Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intelligent Vehicle-Highway Systems. Paris, 30 nov. - 3 dec. 1994.

IIHS (1993). *Status Report no. 11*, October 1993, Insurance Institute for Highway Safety.

IIHS (1994). *Intelligent vehicle highway systems*. Insurance Institute for Highway Safety, Status Report, Vol. 29, No 8 July 30 1994).

Janssen, W.H. (1991). *Seat belt wearing and driving behaviour: an empirical investigation*. Institute for Perception IZF-TNO, 1991 C-15.

Jesty, P., Giezen, J. & Escaffre, F. (1992). *Notes for Safety Workshop I*. PASSPORT, DRIVE Project V2057.

Kampen van, L.T.B. (1993). *Het belang van hoofdsteunen in personenauto's*. R-93-41, SWOV, Leidschendam.

- Kampen van, L.T.B. (1994). *Cost-benefit study concerning car front impact requirements to increase the crash-safety of pedestrians and cyclists*. R-94-31. SWOV, Leidschendam.
- Koornstra, M.J. (1995). *Reactie op Info-map Algemeen Overleg Verkeersveiligheid 06-02-1995*. Brief aan de Hoofdafdeling Verkeersveiligheid Rijkswaterstaat. SWOV, Leidschendam, 20 januari 1995.
- Kostense, J. & Jansen, M.W. (1992). *(Beperkt) veldonderzoek naar de duursterkte van fietssturen in Nederland*. TNO-rapport 92.OR.VD.052.1/JK. Instituut voor Wegtransmiddelen TNO.
- Kusters, L. (1995, in druk). *Increasing Roll-over Safety of Commercial Vehicles by Application of Electronic Systems*. In: Pauwelussen, J.P., Pacejka, H.B. (Eds.): *Smart Vehicles*.
- Lawrence, G.J.L. et al. (1993). *Costs and benefits of the EEVC pedestrian impact requirements*. TRL project report 19, Crowthorne, 1993.
- Lind, G. (1994). *Assessment of the effects of integrated ATT/IVHS-scenarios*. In ERTICO (ed.): *Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intelligent Vehicle-Highway Systems*, p. 941-948, Artech House, Boston, London.
- Marin-Lamellet, C., Dejeammes, M., Simoes, A. & Chapon, A. (1994). *Investigation of man-machine interfaces and training for elderly drivers on simulator tests*. *Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intellegent Vehicle-Highway Systems*. Paris, 30 nov. - 3 dec. 1994.
- McGehee, D., Mollenhauer, M. & Dingus, T. (1994). *The decomposition of driver/human factors in front-to-rear-end automotive crashes: Design implications*. *Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intellegent Vehicle-Highway Systems*. Paris, 30 nov. - 3 dec. 1994.
- Michon, J. (ed.), (1993). *Generic Intelligent Driver Support: A comprehensive reports on GIDS*. Taylor & Francis, London.
- Morello, E. (1994). *Evaluation framework for driver assistance applications*. *Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intellegent Vehicle-Highway Systems*. Paris, 30 nov. - 3 dec. 1994.
- Mulder, J.A.G. (1995). *Beveiligingsmiddelen in personenauto's in 1995; Aanwezigheid en gebruik van gordels, kindersitjes en hoofdsteunen*. R-95-20. SWOV, Leidschendam.
- NHTSA, (1989). *Fatal Accident Reporting System (FARS)*. Washington, p. 1184, 1989.

- Nicolle, C., Peters, B. & Vossen, P.H. (1994). *Towards the development of ATT guidelines for drivers with special needs*. Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intelligent Vehicle-Highway Systems. Paris, 30 nov. - 3 dec. 1994.
- NRC Handelsblad (1995). *EU wil betere coördinatie van onderzoek*. Artikel d.d. 2 juni 1995.
- OECD, (1990). *Intelligent Vehicle Highway Systems: Review of Field Trials*. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris.
- Oppe, S., Roszbach, R. & Heijer, T. (1995). *Bouwstenen beleidsvisie telematica verkeersveiligheid*. SWOV, Leidschendam. [concept; nog niet gepubliceerd.]
- Parkes (1995). *The contributions of human factors guidelines and standards to usable and safe in-vehicle systems*. Verschijnt in: Pauwelussen, J.P. & Pacejka, H.B. (Eds.). Seminar Smart Vehicles, 13-16 February 1995 (in druk).
- Pauwelussen, J.P. (1995, in druk). *Smart Vehicles, for better and for worse*. In: Pauwelussen, J.P., Pacejka, H.B. (Eds.): Smart Vehicles.
- Polak, P.H. & Schoon, C.C. (1994). *De effectiviteit van airbags in Nederland*. R-94-16. SWOV, Leidschendam.
- Rosengren, L-G. (1994). *Driver assistance & co-operative driving*. Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intelligent Vehicle-Highway Systems. Paris, 30 nov. - 3 dec. 1994.
- Rumar, K. (1989). *Vehicle Conspicuity*. Proceedings of the 12th International Technical Conference on Experimental Safety Vehicles, p. 781-785, Washington, 1989.
- Rijkswaterstaat (1993). *Voortgangsnota Telematica Verkeer en Vervoer*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, DG Rijkswaterstaat. SDU, 's-Gravenhage.
- Schoon C.C. (1991). *Onderzoek naar verkeerd gebruik van autogordels en kindersitjes*. R-91-88. SWOV, Leidschendam.
- Schoon C.C. (1992). *Effecten van maatregelen ter bevordering van het gebruik van gordels en kindersitjes in personenauto's. De mogelijke reductie van de aantallen slachtoffers in de jaren 1994 en 2000*. R-92-14. SWOV, Leidschendam.
- Schoon, C.C. (1994). *Fietsongevallen als gevolg van een mechanisch gebrek*. R-94-46. SWOV, Leidschendam.
- Schoon, C.C., Coïni, M.J.L. & Burggraaf, D. (1995). *Hoofdsteunen en gordelhoogteverstellers; Resultaten van een veldmeting naar gedrag en gebruik*. R-95-19. SWOV, Leidschendam.

Sluis, J. v. d. & Wegman, F. (1994). *Meer gebruik van aluminium in personenauto's. Mogelijke consequenties voor de verkeersveiligheid*. SWOV (Nog niet openbaar). SWOV, Leidschendam.

Steyvers (SCV) en Kaptein (TNO-TM). Zie Gundy (1995). (Nog niet openbaar).

Steyvers, F., and Rothengatter, T. eds. (1992). *Preliminary Analysis of Critical Safety Factors in the Man-Machine Interaction of Selected DRIVE II Pilot Projects*. HOPES, Drive Project V2002, Deliverable 3 Workpackage COM2.

SWOV (1992). *Naar een duurzaam veilig wegverkeer; Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990/2010*. SWOV, Leidschendam.

The European Automakers (1993). September 1993, no. 5.

The European Automakers (1994). October 1994, no. 16.

Treat, J.R. (1980). *An Assessment of the Benefits of vehicle System Improvements in Preventing Accidents or Reducing their Severity*. University of Michigan, Proceedings 24th AAAM Conference New York.

Vaughan, G., May, A., Ross, T. & Fenton, P. (1994). *A human factors investigation of an RDS-TMC system*. Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intelligent Vehicle-Highway Systems. Paris, 30 nov. - 3 dec. 1994.

Wittink (1992). *Enquête onder rijbewijshouders; De Nederlandse bijdrage voor een internationaal vergelijkende studie*. R-92-7. SWOV, Leidschendam.

Zackor, H. et. al. (1992). *Expert Assessment of Integrated Systems*. PROMETHEUS PRO-GEN Report, Steierwald Schönharting und Partner, Stuttgart.

II. Geraadpleegde literatuur overige 'componentanalyses'

Tussenrapportages 'Componentanalyse menselijk gedrag'

- SWOV: In de hoofdrol; deel 1. De mens als gebruiker van een duurzaam-veilig systeem voor verkeer en vervoer
- VSC: idem deel 2: theoretische aanknopingspunten voor veranderingen (het derde tussenrapport betreffende het opstellen van aangrijpingspunten door AGV, was ten tijde van het opstellen van dit rapport nog niet verschenen).

Tussenrapportages 'Componentanalyse infrastructuur'

- SWOV: startnotitie (december 1994);
- C.R.O.W.-werkgroep: nadere uitwerking van startnotitie (nog niet gestart; zie voor opzet het projectvoorstel van de SWOV, december 1994).

Concept eindrapportage 'Componentanalyse regelgeving en handhaving'
Regelgeving in een duurzaam veilig verkeers- en vervoerssysteem.
Instituut voor Toegepaste Sociale Wetenschap (ITS) van de Stichting
Katholieke Universiteit te Nijmegen.

Bijlagen 1 en 2

1. *Ontwikkelingen in materiaalgebruik, gewicht, aërodynamica en emissies bij personenauto's*
 2. *Organisaties op het gebied van voertuigveiligheid*
- Annex *Overzicht afkortingen van organisaties, onderzoeksprogramma's en conferenties*

Bijlage 1

Ontwikkelingen in materiaalgebruik, gewicht, aërodynamica en emissies bij personenauto's

1. Cijfers NedCar

De toename in belang van alternatieve materialen (en daarmee een lager totaalgewicht) blijkt uit onderstaande (globaal op te vatten) cijfers van NedCar.

	% in 1975	% in 2000
Staal	80	55
Plastics	4	14
Aluminium	3	17

Tabel: Ontwikkeling percentage materiaalaandeel ten opzichte van totaalgewicht

2. Supercars: The next Industrial Revolution

Presentatie in 1993 door: Amory B. Lovins, John W. Barnett & L. Hunter Lovins (Rocky Mountains Institute).

Lovins et al. (1993) noemen vier richtingen om het brandstofverbruik terug te dringen:

- Terugdringen van luchtweerstand
- Verminderen van rolweerstand
- Verlagen van de totale massa (ultralight)
- terugwinnen van remenergie (hybride-elektrisch)

Op elk van deze punten wordt apart meer in detail ingegaan.

Aërodynamica

C_D -factor (aerodynamic drag, luchtweerstand). In 1970 lag deze nog in de orde van 0,5 tot 0,6. Deze is nu bij moderne voertuigen teruggebracht tot circa 0,3, en bij sommige concept cars al beduidend lager:

- Ford Probe V concept car : $C_D = 0,137$
- Renault Vesta II concept car : $C_D = 0,186$
- GM Ultralite concept car : $C_D = 0,191$

De auteurs verwachten een ondergrens (haalbare limiet) van C_D in de orde van 0,10.

De luchtweerstandskracht is evenredig met $C_D \cdot A$, met A het frontale oppervlak. Deze laatste ligt in de orde van 1,6 tot 2,5 m². Dat leidt dan tot de volgende kwalificering van $C_D \cdot A$:

- gemiddelde auto thans : $C_D \cdot A = 0,75 \text{ m}^2$
- concept cars : $C_D \cdot A = 0,35 \text{ m}^2$
- middellange termijn : $C_D \cdot A \approx 0,27 \text{ m}^2$
- langere termijn : $C_D \cdot A \approx 0,17 \text{ m}^2$
- grens : $C_D \cdot A \approx 0,13 \text{ m}^2$

Massa

Uitgangspunt is een vierpersoons personenwagen. Voor Europa is de huidige massa in vergelijking met de VS laag. Een kenmerkende massa in de VS in 1990 is in de orde van 1.440 kg.

Ter vergelijking enige waarden voor lichtmetalen *concept-cars*:

- VW Auto 2000	: 779 kg
- Volvo LCP 2000	: 707 kg
- Toyota AXV Diesel	: 649 kg
- Renault Vesta II	: 475 kg
- Peugeot ECO 2000	: 449 kg

Deze cijfers onderbouwen de volgende verwachtingen voor de massa van productieauto's:

- Huidige situatie	: M < 700 kg (geen enkel probleem)
- Nu al haalbaar	: M < 600 kg
- Middellange termijn	: M ≈ 580 kg
- Langere termijn	: M ≈ 400 kg

Rolweerstand

De huidige waarden liggen rond 0,007 - 0,010 met uitschieters tot onder de 0,005. In de breedte is nog wel wat te verdienen, door de toepassing van banden met lage weerstand. Qua niveau zit er volgens de auteurs niet veel rek meer in.

Bij hybrid-elektrische voertuigen is sprake van afzonderlijk elektrisch aangedreven wielen. Energie daartoe wordt opgewekt met een centrale relatief kleine motor, gas turbine, brandstof-cel. Opslag en terugwinning van rem-energie gebeurt met behulp van accu's, vliegwiel of andere opties. In principe zijn hier verschillende mogelijkheden tot aandrijving zonder dat dat leidt tot al te hoge massa's. Men gaat voor een ontwerp van een nieuwe generatie voertuigen verder uit van:

- geavanceerde polymeertechnologie (met betere prestaties ten aanzien van 'crashworthiness' dan een vergelijkbare stalen constructie van hogere massa);
- power-by-wire (elektronisch geregelde aandrijving en regeneratie van remenergie);
- intelligente ophanging ('active, semi-active suspension' of bijvoorbeeld de 'cone-suspension' zoals door TU-Delft ontwikkeld);
- elektronische integratie van chassis-systemen.

Ten aanzien van de genoemde hybrid-elektrische voertuigen komen de auteurs tot de volgende conclusies en voordelen:

- een aanzienlijke reductie in massa;
- relatief kleine motor (niet gedimensioneerd voor piekbelasting);
- constante belasting van de motor, en daarmee een verdubbeling van de efficiency;
- van de remenergie kan zeker 70% worden teruggewonnen;
- efficiency en emissies verbeteren in geval van congestie met name wat *stadsverkeer* betreft, omdat dan juist de effecten van terugwinning van remenergie maximaal zijn.

Samenvattend zijn er de volgende verwachte ontwikkelingen die het brandstofverbruik sterk zullen terugdringen:

1. Verminderde luchtweerstand; minder dan 20% van het huidige niveau
2. Verminderde massa, orde 400 kg; < 35% van de huidige gemiddelde productieauto
3. Verminderde rolweerstand; < 70% van het huidige niveau
4. Constante belasting van de krachtbron; geen grote schommelingen.
Daardoor neemt de efficiency met 100% toe. Bovendien is de motor veel beter te optimaliseren naar andere emissies (NOX, CO e.d.) en geluid. Milieu-impact kan daarmee drastisch worden verlaagd.
5. Motor kan relatief klein blijven; de krachtbron wordt niet ontworpen voor piekbelasting
6. Terugwinning van rem-energie; zeker 70%.

Getallen die voor het brandstofverbruik genoemd worden zijn indrukwekkend. Men praat over haalbare bedragen van 0,6 - 1,6 ltr/100 km ofwel een verlaging van het verbruik ten opzichte van huidig verbruik van personenauto's met een factor 10.

Consequenties ten aanzien van veiligheid

Concessies aan de veiligheid hoeven niet te worden gedaan. De auteurs noemen de volgende veiligheidsaspecten:

- goede acceleratie, handling, aandrijving-/remgedrag door moderne technieken;
- goede energieabsorptie door kunststofmaterialen;
- speciale ontwerpstechnieken met composietmaterialen leiden bij een lagere massa tot betere crashprestaties van carrosserieën dan thans gangbaar met staal;
ter vergelijking: coureurs overleven een crash van meer dan 350 km/u in de racerij; er is dus veel haalbaar;
- de auto kan zo ontworpen worden dat de carrosserie wordt 'gelanceerd' in plaats van in elkaar gedrukt. Dit is vooral interessant voor kleinere voertuigen;
- hogere mechanische betrouwbaarheid en bedrijfszekerheid;
- ontkoppeling van massa en omvang; een zuinige auto hoeft daardoor niet supercompact te zijn.
Spoorbreedte en wielbasis zijn optimaal te ontwerpen zonder significante impact op de massa. Daardoor is een optimale actieve veiligheid haalbaar.

Lovins et al. (1993) zien duidelijk meer in hybride voertuigen dan in elektrische voertuigen. Het emissie-probleem dient integraal te worden beoordeeld, dus inclusief de emissie-effecten voor generatie van elektrische energie.

Elektrische voertuigen hebben weliswaar voordelen in de binnenstad, maar naar zijn mening verplaatsen ze het energieprobleem. Hij spreekt van *elsewhere-emission vehicles in plaats van zero-emission vehicles*.

Uiteraard wordt de geschetste winst teniet gedaan door een toename in het aantal voertuigen.

Lovins noemt een aantal mogelijke richtingen om deze groei te beheersen:

- een strategie gericht op eindgebruik tegen de laagste kosten; eindgebruik dient te worden opgevat als *toegankelijkheid* en niet in termen van *mobilititeit*;

- een volledige en eerlijke competitie tussen *alle* denkbare vormen van toegankelijkheid (dat gaat verder dan het gebruik van particulier transport); en
- innovatieve beleidsinstrumenten als:
 - . een prijs op congestie
 - . parkeertarieven
 - . ruimtelijke ordening afstemmen op woon-werk verkeer
 - . verzekering en belasting 'aan de pomp', dus afhankelijk van het aantal gebruikskilometers
 - . stimuleren van een *nega-km markt*: wat heeft iemand er voor over om *niet* de weg op te hoeven
 - . alternatieven voor trips waarvoor de auto eigenlijk niet nodig is.

3. Autotechnical Trends 1993

Symposium HTS-Autotechniek, Hogeschool Gelderland, Apeldoorn (1992).¹

Lezing van J. Polman (VROM): *CO₂ production and the automobile-policy and possibilities for improvement.*

Feitelijke gegevens:

- Emissie CO₂ per voertuigkilometer daalde in Nederland in de periode van 1980 - 1992 met 12%.
- Het aantal voertuigen steeg met 22%, met daarnaast een groei van het aantal kilometers per voertuig van 7%
- Resultaat is een groei in CO₂ emissie door personenwagens van circa 16%.

Polman wijst op een aantal aspecten:

- Het gebruik van alternatieve brandstoffen. LNG en LPG scoren beduidend beter ten aanzien van CO₂-emissie dan benzine en diesel (verlaging respectievelijk 23% en 10% ten opzichte van benzine).
- De relatie tussen emissie van CO₂ en de wijze van gebruik van voertuigen (snelheidsvariaties, korte ritten).
- Het feit dat de effecten van technische maatregelen afhankelijk zijn van het gebruik.
Verlaging van luchtweerstand is vooral interessant bij gebruik met constante snelheid, terwijl regeneratie van remenergie juist bij stadsgebruik winst oplevert. Een verlaging van de voertuigmassa is in alle situaties CO₂-verlagend.

Polman noemt de volgende ontwikkelingen:

- Voertuigmassa nam toe van 900 tot 920 kg (slechts 2%),
- waarbij echter het vermogen per voertuigmassa (kW/kg) toenam met 25% voor kleine auto's en 15% voor grotere auto's (circa 1.300 kg).
- Brandstofverbruik nam af in de orde van 12 - 14%.
- Efficiency nam tussen 1980 en 1989 daarmee toe met 14%.

¹ Ed.: G.P.A. Mom, J.W. Möhlmann, J.C. Vorsterman van Oijen, H.J. Weegeenaar & C. Wiers-Latooij.

Voor de beschrijving van de organisaties op het (beleids)terrein van voertuigen is de volgende hoofdstukindeling aangehouden:

1. Overheid
2. Industrie
3. Belangenorganisaties
4. Onderzoek
5. Wetenschappelijke verenigingen, adviesorganisaties, conferenties
6. Normeringsinstituten
7. Consumentenorganisaties
8. Verzekeraars

Per hoofdstuk is van de organisaties een indeling naar 'nationaal' en 'internationaal' gemaakt.

Voor zover de informatie toereikend was, zijn verder per organisatie de volgende items beschreven:

- naam en aard organisatie
- hoofdtaken
- aard betrokkenheid op het gebied van voertuigveiligheid
- relaties in binnen- en buitenland en het belang van deze relaties
- eventuele afdelingen binnen een organisatie die bij de voertuigveiligheid zijn betrokken.

1. Overheid

1A. Nationaal

Verkeer en Waterstaat

Departement V&W/DGV

Het **Directoraat Generaal voor het Vervoer (DGV)** is namens de minister verantwoordelijk voor het verkeers- en vervoersbeleid in Nederland en heeft daartoe ook belangrijke internationale taken (waaronder Brussel/EU, Genève/ECE, Parijs/CEMT). DGV assisteert de minister van V&W bij buitenlandse activiteiten zoals deelname aan de Transportraad van de EU en de CEMT-conferenties.

DGV heeft wat het buitenlandse beleid betreft een centrale coördinerende rol ten opzichte van alle V&W-diensten. Hiertoe wordt gestructureerd periodiek overleg gevoerd met vertegenwoordigers van de betrokken V&W-onderdelen.

Binnen DGV bestaat het Bureau Internationale Documentatie waarin officiële EEG-, ECE-, CEMT- en andere internationale stukken worden gearhiveerd en gedistribueerd naar V&W-onderdelen.

Onder DGV valt de **Directie Individueel Personenverkeer (IP)**. Binnen de Hoofdafdeling Faciliteren is de Afdeling Telematica, verkeersinformatie en voertuigzaken opgenomen. In de Hoofdafdeling Beïnvloeding van IP is onder meer de Afdeling Masterplan Fiets opgenomen.

Voorts is er nog DGV-CP (Collectief personen vervoer), DGV-G (Goedervervoer) waaronder G2 (Hoofdafdeling wegvoertuigen) en G5 (Gevaarlijke stoffen) die zich bezighouden met de beleidsaspecten met betrekking tot de inrichting van vrachtvoertuigen (vervoer gevaarlijke stoffen, koelvervoer, laadvermogen, maten en gewichten).

Sinds november 1994 berust het coördinatieschap voertuigbeleid V&W bij DGV-IP (Afdeling Telematica, verkeersinformatie en voertuigzaken). Hiertoe is een protocol 'Coördinatieberaad voertuigbeleid V&W' opgesteld dat als hoofddoelen heeft het toezicht op een eenduidige advisering richting Minister en een eenduidige aansturing van de RDW (als ZBO) via RWS-interface.

In het beraad nemen behalve IP (voorzitter en secretariaat) ook deel RWS-V (HWV), RWS-R, DGV-CP, DGV-G, BSG en RWS-Interface (betreft RDW). Voorts zijn er ad hoc leden. Er wordt maandelijks vergaderd. Het voertuigbeleid is het belangrijkste object waarbij zo breed mogelijk wordt geopereerd: naast voertuigaspecten zelf ook markt, milieu, veiligheid, onderzoek, energie, maten en gewichten, voertuigleiding, bestuur en regelgeving.

Rijkswaterstaat/Hoofdafdeling Verkeersveiligheid (HWV)

De Hoofdafdeling Verkeersveiligheid is verantwoordelijk voor de beleidsvoorbereiding op het gebied van de verkeersveiligheid in Nederland. Dit beleid is via het Meerjarenplan Verkeersveiligheid (MPV) onderdeel van het Integrale Verkeer en Vervoerbeleid (vastgelegd in het Structuurschema Verkeer en Vervoer) van V&W. Een onderdeel van het verkeersveiligheidsbeleid is gericht op voertuigveiligheid.

In de afgelopen jaren heeft decentralisatie plaatsgevonden waardoor de centrale rol van HWV is verminderd en gericht is op een aantal kerntaken. Vooral de uitvoering van het verkeersveiligheidsbeleid is op provinciaal niveau terecht gekomen.

Ook het centrale beleid wordt steeds meer in overleg met partners (belanghebbenden, maatschappelijke instanties) tot stand gebracht; hiertoe is onder meer relatiemanagement ingevoerd.

Beleidsvragen welke nadere studie vragen worden door HWV naar de Adviesdienst Verkeer en Vervoer geleid. HWV is moderator van de SWOV.

HWV heeft een goede relatie met de Hoofdafdeling Bestuurlijke en Juridische Zaken (R) van Rijkswaterstaat, welke afdeling verantwoordelijk is voor de juiste juridische vormgeving van maatregelen op verkeers(veiligheids)gebied (onder andere WvW en RvV).

Rijkswaterstaat/Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV)

De Adviesdienst Verkeer en Vervoer te Rotterdam bundelt de kennis en onderzoeksexpertise op het gebied van verkeer en vervoer van personen te land en te water. AVV ontvangt beleidsvragen op het totale terrein van V&W en vertaalt deze in onderzoeksvragen, laat onderzoek uitvoeren en adviseert het beleid over deze aangelegenheden. AVV werkt hiertoe met een eigen onderzoek- en adviesprogramma dat is afgestemd op de beleidsbehoefte. Daarnaast verzorgt AVV de realisatie van basisproducten (bij advisering of evaluatie van het beleid meermalen te gebruiken) en het anticiperend onderzoeksprogramma (hierin zijn kansrijke projecten opgenomen die in de toekomst op het gebied van verkeer en vervoer tot beleidsadviezen kunnen leiden)

Verkeersveiligheid en voertuiggerichte onderwerpen worden met name behandeld binnen de Afdeling Leefbaarheid (VLL), onderdeel van de Hoofdafdeling Vervoer en Leefbaarheid (VL).

Als intermediair tussen beleid en onderzoek heeft AVV uitstekende contacten met de betreffende onderzoek instanties in Nederland.

In de Hoofdafdeling Basisgegevens (BG) van AVV is thans de Verkeersongevallenregistratie (VOR) ondergebracht, een voor beleid en onderzoek belangrijke gegevensbasis.

Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW)

De RDW is een met ingang van vermoedelijk 1997 te verzelfstandigen Dienst van V&W. De RDW voert van oudsher nationale en internationale taken uit op het gebied van wegvoertuigen. Hieronder valt de nationale voertuigreglementering, tot 1 januari 1995 verankerd in het Wegenverkeersreglement (WVR) en sindsdien in het Nieuwe Voertuigreglement (NVR). De Afdeling Normontwikkeling (NO) van de RDW voert daartoe voor Nederland het technische overleg over deze aangelegenheden in Brussel (EU) en Genève (ECE) en in andere nationale en internationale gremia.

Zij maakt daarbij gebruik van kennis en adviezen van betrokken organisaties in Nederland.

RDW, afdeling Normontwikkeling publiceert halfjaarlijks een compleet overzicht van de vigerende internationale voertuigvoorschriften (EU en ECE).

Ook bereidt de RDW in de bestaande situatie de juridische kant van de voertuigreglementering voor, in nauwe samenwerking met de Hoofdafdeling Bestuurlijke en Juridische Zaken (R) van Rijkswaterstaat. In deze

Hoofdafdeling komt in de nieuwe situatie het coördinatiepunt voor de aansturing (interface) te liggen voor de verzelfstandigde RDW. Aansturing vindt plaats via DGV en RWS/HWV.

Andere taken van de RDW zijn het beheren van het nationale kentekenregister te Veendam, het toezicht op de uitvoering van de APK, het keuren van voertuigen en onderdelen, zowel op individuele basis als op basis van typegoedkeur in het kader van de internationale voorschriften (typekeuring) en het afgeven van Typegoedkeur-certificaten in dat kader. De RDW beschikt over een eigen testcentrum.

Overige Departementen

VROM

DG Milieu heeft via huidige en toekomstige milieu-eisen voor het voertuig direct te maken met V&W.

Actueel zijn eisen en ontwikkelingen op het gebied van uitlaatgas-emissie en geluidsemis­sie, beperking van motorvermogen en snelheidsreductie.

Defensie

De Koninklijke Landmacht heeft binnen de Directie Personeel een Bureau Verkeersveiligheid dat zorgdraagt voor de vertaling van het landelijke verkeersveiligheidsbeleid naar specifieke kenmerken van het defensie personeel en de omstandigheden waaronder het personeel moet opereren. Voertuigveiligheid (onder andere verlichting) maakt hiervan deel uit. Jaarlijks worden gegevens gepubliceerd op basis van de registratie van verkeersongevallen binnen de landmacht. Deze gegevens worden door TNO-TM (voorheen IZF) geanalyseerd.

Landbouw

Er zijn specifieke nationale en internationale voorschriften voor landbouwvoertuigen waardoor afstemming noodzakelijk is, voorzover sprake is van gebruik van deze voertuigen op de voor het verkeer opengestelde weg.

Economische Zaken

Economische Zaken voert overleg met de Rijksdienst voor het Wegverkeer over voertuigeisen in het kader van DG3 (onder meer in verband met het wegnemen van handelsbarrières).

1B. Internationaal

Europese Unie (EU, Brussel)

De EU, sinds begin 1995 bestaande uit vijftien landen, is de belangrijkste regelgever op het gebied van voertuigen.

Dit geschiedt tot nu toe hoofdzakelijk door middel van Richtlijnen, waarin keuringseisen voor nieuwe voertuigen of voertuigonderdelen en uitrustingsonderdelen (kinderzitjes en dergelijke) zijn opgenomen. Fabrikanten van auto's en onderdelen daarvan kunnen in een willekeurig EU-land een zogenaamde typegoedkeurings-aanvraag. Als het produkt voldoet aan de eisen uit de Richtlijn(en), wordt Europese goedkeuring verleend door middel van een Typegoedkeur-certificaat. Andere EU-landen zijn verplicht het op deze wijze goedgekeurde produkt in hun land op de markt toe te laten. Daartoe bestaat een gereguleerde procedure waarbij de

certificerende instantie van de betreffende lidstaat alle overige lidstaten/ instanties informeert over de uitgifte of intrekking van Certificaten. In Nederland is de RDW de instantie die Certificaten afgeeft of intrekt. De belangrijkste huidige richtlijnen op voertuig-gebied zijn gericht op het wegnemen van handelsbarrières en vallen daarmee onder DG3, het Directoraat Generaal voor de Interne Markt en de Industrie. Richtlijnen komen tot stand op voorstel van de Europese Commissie. Voordat het zover is wordt uitvoerig technisch overleg gevoerd. Dat gebeurt in de werkgroep motorvoertuigen of in ad hoc werkgroepen, waarbij vertegenwoordigers van alle betrokken instanties (overheden, industrie, belangengroepen, onderzoeksinstanties) tot overeenstemming trachten te komen over de inhoud van een nieuwe of te wijzigen richtlijn. In Brussel zijn voor dergelijk overleg tal van organisaties gevestigd. Het betreft overkoepelende instanties van fabrikanten, consumenten, en andere belangengroepen. Het totale proces vanaf het begin (een idee voor een nieuwe richtlijn) tot het eind (een vastgestelde en gepubliceerde richtlijn) kan vele tot zeer vele jaren kosten. Er zijn tal van mogelijkheden om het proces op te houden. Een bekende voorbeeld daarvan is de voorgenomen richtlijn op het gebied van zijdelingse botsveiligheid van personenauto's, waarin sinds het begin van de jaren tachtig met veel inzet aan de wetenschappelijk/technische voorbereiding is gewerkt via enkele EEVC-werkgroepen. De auto-industrie (onder meer vertegenwoordigd door ACEA) is echter tot nu toe met succes bezig geweest het proces te vertragen. In dit kader heeft de EU getracht met de USA (DOT/NHTSA) tot afstemming te komen, hetgeen niet is gelukt omdat men op dit punt in de USA sneller tot besluitvorming en implementatie komt.

Naast DG3 is ook DG7 (DG voor Vervoer) actief; dit DG krijgt langzamerhand meer invloed op de activiteiten van DG3. Voorts is een aantal andere DG's van belang in verband met de mogelijkheid tot subsidiëring van onderzoek dan wel vanwege het directe belang op voertuigaangelegenheden: DG12 (onder andere Wetenschap) en zeer belangrijk in verband met de zogenaamde kaderprogramma's voor onderzoek, DG13 (onder andere Innovatie), DG17 (Milieu). De verbindingen met de overheden in de lidstaten zijn in het geval van voertuigreglementering veelal van technische aard en lopen wat Nederland betreft vooral via de RDW, die in tal van permanente groepen is vertegenwoordigd.

Economische Commissie voor Europa (ECE, Genève)

De ECE is naast de EU, en langzamerhand zelfs in plaats van de EU, een belangrijke bron voor voertuigreglementering. Het betreft zogenoemde Reglementen die ressorteren onder een ECE-overeenkomst. Deze overeenkomst betreft het aannemen van eenvormige goedkeuringsvoorwaarden en wederzijdse erkenning van goedkeuring van onderdelen van voertuigen en uitrustingsstukken. In tegenstelling tot Richtlijnen van de EU zijn Reglementen niet bindend, maar doordat ze in Brussel veelal ook als Richtlijn worden aangenomen en omdat lidstaten van de EU Reglementen in de nationale wetgeving hebben opgenomen, hebben ze praktisch dezelfde betekenis. Er zijn inmiddels ongeveer 90 reglementen in gebruik.

Het belangrijkste orgaan van de ECE is ITC (Inland Transport Committee), ook wel ECE/TRANS genoemd. Voor Nederland neemt DGV aan het periodieke overleg deel (doorgaans 1 maal per jaar 1 week lang). Onder ITC valt een aantal SC's (Principal Working Party) waarvan SC1 (Principal Working Party on Road Transport) de meest relevante is. Onder ITC valt tegenwoordig ook WP1 (Working Party on Road Traffic Safety) waarvan de vergaderingen door HWV worden bijgewoond. Een zeer belangrijke WP is WP29 (Working Party on the Construction of Vehicles). Hierin worden alle voertuigtechnische aangelegenheden behandeld; lid is namens Nederland de RDW(NO).

WP29/GR

Wat betreft de voertuigtechnische onderwerpen is sprake van zes zogenaamde Rapporteursgroepen (Meetings of Experts) die rapporteren aan WP29. Deze zijn:

GRE	Lighting and Light-signalling
GRB	Noise
GRRF	Brakes and Running Gear
GRSP	Passive Safety
GRPE	Pollution and Energy
GRSG	General Safety Provisions

Momenteel is de heer Meekel (RDW) voorzitter van GRE. Onder deze groep valt een aanzienlijk deel van de ECE-Reglementen, evenals onder GRSP.

De activiteiten van de GR-groepen vormen een belangrijk werkterrein van RDW-medewerkers van de afdeling NO.

Genève neemt voor een groot aantal onderwerpen een belangrijker plaats in dan voorheen als het gaat om technisch overleg. Het forum in Genève is duidelijk veel uitgebreider dan in Brussel; dat komt primair doordat het aantal deelnemende landen veel groter is. Gemiddeld blijken op vergaderingen van een belangrijke GR zo'n 20 landen vertegenwoordigd te zijn.

Conferentie van Europese Transport Ministers (CEMT)

De CEMT bestaat sinds 1953, toen nog met zestien Europese landen.

In de CEMT, die werkt met een jaarlijks wisselend voorzitterschap, worden van oudsher belangrijke internationale transportkwesties aan de orde gesteld. Veiligheid is niet een primaire invalshoek maar keert veelvuldig terug. Via resoluties worden belangrijke beslissingen genomen en kenbaar gemaakt.

Het is de taak van de nationale ministers deze resoluties in eigen land in daden om te zetten. Er is echter geen formeel dwingend kader zoals dat bij EG-richtlijnen het geval is.

In feite is de CEMT lange tijd het enige Europese forum geweest waarin veel verkeersveiligheidszaken aan de orde konden worden gesteld. Brussel was immers primair voor de (voertuig)technische zaken. Dit is thans aan het verschuiven (naar DG7).

Belangrijke onderwerpen binnen de CEMT zijn geweest: gordel dragen (jaren zeventig), alcohol, snelheid en motorvermogen (recent). Dit laatste onderwerp (een resolutie met betrekking tot het beperken van de motorvermogens met het oog op veiligheid en milieu) is vanwege de technische kanten ook naar de ECE doorgestuurd. De indruk bestaat dat dit onderwerp binnen de ECE voornamelijk niet echt heeft gescoord.

Nationaal zal het onderwerp (de relatie tussen motorvermogen en verkeersveiligheid) in het najaar van 1995 via een door de RAI gesponsorde en door VROM opgezette workshop uitgebreid in discussie komen.

EEVC: European Experimental Vehicle Committee

De EEVC is ooit in het begin van de zeventiger jaren in Europa door diverse transportministeries opgericht als tegenhanger van het vooral door de USA gesponsorde ESV-gebeuren (zie onder 5B Internationaal). De RDW vertegenwoordigt Nederland. De EEVC is te zien als motor van veel onderzoek (uitgevoerd door onderzoeksinstituten in de lidstaten) en als verbinding naar nationale en EU-regelgevingsactiviteiten op het gebied van de voertuigveiligheid.

Belangrijke werkgroepen binnen de EEVC zijn:

WG10: bescherming voetgangers tegen botsing met personenwagens

WG11: bescherming auto-inzittenden tegen frontal impact

WG12: Frontal Dummy development

WG13: Side Impact Evaluatie FST/CTP

WG14: Development of a Test Procedure for Energy-absorbing Front Underrun Protection Systems for Trucks.

TNO-WT speelt in deze werkgroepen een actieve rol, hetzij als voorzitter, hetzij als lid.

2. Industrie

2a. Nationaal

Voertuigfabrikanten

Nederland beschikt over een beperkt aantal internationaal opererende voertuigfabrikanten, zoals Nedcar, DAF, Scania (assemblage), Duvedec. De rijwiel en automobiellindustrie is in Nederland verenigd in de *RAI*. Hieronder vallen meerdere sectoren zoals tweewielers, caravans, speciale voertuigen, personenauto's, autoaanpassers en auto-onderdelen. Onder speciale voertuigen vallen autobussen, aanhangers en opleggers, carosseriebouw, kippers, tank- en bulkwagens, brandweervoertuigen en componentbouw. De functies van de *RAI* hebben vooral betrekking op bedrijfseconomisch aspecten en informatie-uitwisseling, en betreffen verkoop- en exportbevordering, informatie aan leden over de consequenties van regelgeving, leveren van expositiefaciliteiten, verzorgen van verkoopstatistieken en dergelijke.

Speciaal genoemd hierbij wordt de *AAN* (Autoaanpas-bedrijven in Nederland) die gericht is op kwaliteitsverbetering, onderscheiden van concurrentie en regelgeving. Juist de gebruikers van voertuigaanpassingen (de minder-validen) vormen een kwetsbare groep verkeerdeelnemers, derhalve van belang binnen het verkeersveiligheidsbeleid.

Nederland beschikt over een behoorlijk aantal toeleveranciers, verenigd in de *NEVAT* (Nederlandse vereniging Algemene Toelevering). Hierbij kan heel specifiek gedacht worden aan fabrikanten van kinderzitjes, voertuig-elektronica, assen, schuifdaken, stoelen, lakken, schokdempers, banden, versnellingsbakken, enzovoort. Verscheidene van deze componenten zijn van belang qua veiligheid, en bieden zeker gezien de zich veranderende relatie tussen voertuigfabrikant en toeleverancier (co-design) kansen op een netwerk en inzicht in veiligheid gerelateerde produktontwikkeling. Onderdeel van de *NEVAT* is de branchevereniging *Holland Automotive*, dat zich ten doel stelt het stimuleren van de verkoop (met name export), onder andere via beurzen en tentoonstellingen en informatie-uitwisseling met OEM's (Original Equipment Manufacturers). Daarnaast streeft de vereniging naar het opwaarderen van de Nederlandse 'jobber' naar internationale main-supplier, en daarmee het belang van de Nederlandse industrie in de internationale voertuigbranche.

Belangenorganisaties

De garagebedrijven zijn in Nederland verenigd in de *BOVAG*. De *BOVAG* heeft een sterke lobby naar de overheid en zoekt daarnaast regelmatig de publiciteit. Activiteiten van de *BOVAG* omvatten informatie-uitwisseling naar de leden (*BOVAG*-blad), een garantieregeling bij aankoop gebruikte voertuigen, stimuleren van onderzoek, verrichten van opleiding, uitvoeren van campagnes, organiseren van praatgroepen, verzorgen van leasing etc.

De *BOVAG* is opgebouwd uit een groot aantal afdelingen waaronder de afdeling 'Auto', *TDA* (Truck Dealer Association), de afdelingen voor

tweewielerbedrijven, vul- en servicestations, autoverhuur en -leasing, auto- en motorrij scholen, caravan- en aanhangwagenbedrijven, revisiebedrijven, Extracom (publicitaire samenwerking), een ledenservice en diverse adviesdiensten.

Periodieke veiligheidsbeoordeling alsmede een veilig rijgedrag zijn zaken die via deze organisatie kunnen worden gestimuleerd.

De ondernemers in het carrosseriebedrijf zijn in Nederland verenigd in de *FOCWA*. Deze vereniging is vooral technologie georiënteerd. Ze vertegenwoordigt 200 bouwers van speciale wegtransportmiddelen, waaronder autoschadeherstelbedrijven, carrosseriebouwbedrijven, autobekleedbedrijven, spuitbedrijven, en caravan- en camperservicebedrijven. Onder haar taken vallen het verzorgen van vakopleidingen en bijscholing. Recent is de *FOCWA* een samenwerkingsverband met zowel de *BOVAG* als de *RAI* aangegaan. Wat de *BOVAG* betreft gaat het met name om onderwijs en sociaal-economische aangelegenheden; het samenwerkingsverband met de *RAI* behelst vooral de collectieve belangenbehartiging.

De banden- en wielenbranche wordt in Nederland vertegenwoordigd door de *VACO*.

2B. Internationaal

Organisaties van fabrikanten

De Europese voertuigfabrikanten zijn verenigd in de *ACEA* (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles). De doelstellingen van *ACEA* zijn:

- Dialoog met de EU op alle niveaus, en met alle belanghebbenden voor de automobieli ndustrie (inclusief het publiek). Monitoring en beoordeling van ontwikkelingen die voor de automobieli ndustrie van belang zijn.
Er zijn zeer sterke banden met de EU beleidsvoorbereiding.
- Samenwerking met wetgevers, beleidsmakers enzovoort, om tot afstemming te komen tussen industrie en overheid uit oogpunt van wederzijds economisch belang; strategiebepaling.
- Behartiging van de belangen van de Europese Automobieli ndustrie.

Activiteiten omvatten vertegenwoordiging naar Brussel, bepalen en formuleren van gezamenlijke standpunten op politiek, technologisch en socio-presentaties, streven naar harmonisatie binnen Europa, enzovoort. Voorts: publikatie van rapporten, statistische analyses, in-depth studies.

Men kent een aantal 'Committees' die het werk coördineren (technische werkgroepen, strategische werkgroepen):

- | | |
|------------------------------------|--|
| - Administrative Committee: | Beleidszaken, politieke aspecten. |
| - Liaison Committee: | nationale activiteiten en geassocieerde organisaties. |
| - Car technical Committee: | technologie, veiligheid, R&D, leefmilieu. |
| - Commercial Vehicle Techn. Comm.: | Idem, betrokken op zware voertuigen, vrachtwagens, bussen en dergelijke. |

Vanuit Nederland is DAF-Trucks lid. De RAI is geassocieerd aan de ACEA.

De ACEA is een belangrijke organisatie, en kan besluiten nemen uit naam van de automobiellndustrie (75% meerderheid).

De rol van ACEA is belangrijk, mede dankzij hun effectieve lobby in de richting van de EU. Vaak ondersteund door eigen onderzoeksresultaten (EUCAR). Alhoewel veiligheidsaspecten bij ACEA hoog in het vaandel staan, weerhouden economische belangen van sommige van de leden nogal eens de instemming door ACEA met nieuwe voorstellen voor regelgeving. Regelmatig resulteert dit in een zodanige afzwakking van de eisen dat de effectiviteit van de regelgeving vermindert.

Op mondiaal niveau (vanuit Genève) opereert de *OICA* (International Organization of Motor Vehicle Manufacturers). Voor Nederland is met betrekking tot 'Brussel' met name de ACEA van belang.

De ACEA werkt in toenemende mate samen met de Europese tegenhanger van de NEVAT, de *CLEPA* (Liaison Committee for the Manufacturers of Automobile Equipment and Spare Parts). Zoals eerder opgemerkt neemt het belang van de toeleveranciers, vanuit de zich veranderende relatie tussen voertuigfabrikant en toeleverancier (co-design), voor het verkeersveiligheidsbeleid toe. Gedacht kan worden aan veiligheidskritische componenten zoals voertuigelectronica (ABS), banden, ophanging en assen enzovoort. Zie ook de geschetste ontwikkelingen in het vorige hoofdstuk.

De Europese samenwerking van de Europese automobiellndustrie op gebied van R&TD heeft gestalte gekregen binnen de *EUCAR* (European Council for Automotive Research and development). Doel van EUCAR is het stimuleren van strategische samenwerking in R&TD om te komen tot effectieve en efficiënte besteding van beschikbare beperkte hulpbronnen, als reactie op de economische dreigingen vanuit USA en Far-East, binnen de randcondities (en daarmee uitdagingen) ten aanzien van beperkingen qua leefmilieu en de toenemende mondiale schaal waarop wordt geopeereerd. Hieronder valt ook de beïnvloeding van de programmering van het R&TD programma's in Brussel (4^{de} Kader Programma).

De samenwerking omvat ook betrokkenheid van overheidslichamen, R&D-organisaties, universiteiten, toeleveranciers (via CLEPA), enzovoort.

Dit gebeurt via de deelnemende automobiellfabrikanten.

Officieel bestaat EUCAR vanaf mei 1994. Het omvat een aantal thematische stuurgroepen (in oprichting) die richting willen geven op gebieden als 'Automotive Electronics', 'Road Traffic Systems', elektrische en hybride aandrijving en voertuigen, etc.

De EUCAR bepaalt de strategische richting op R&TD gebied voor de ACEA, en ondersteunt in implementatie. Secretariaat is ondergebracht bij de ACEA.

Vanuit Nederland is er geen direct lidmaatschap (alleen indirect, via ACEA).

De tegenhanger op Europese schaal van de AAN (Autoaanpassers) is de *EMG* (European Mobility Group). Naast belangenbehartiging van leden is de EMG gericht op informatie over consequenties regelgeving EC, technologie-ontwikkelingen, exposities, harmonisatie, kwaliteitseisen, normen en uitvoeringsvormen, en veiligheidseisen rond MMI. De EMG heeft een uitstekend netwerk naar TÜV, TNO, CBR, CARA (België).

De *IMMA* (International Motorcycle Manufacturers Association) is een organisatie van de gezamenlijke motorfietsfabrikanten. De Japanse fabrikanten hebben hier de belangrijkste invloed.

Wat de passieve veiligheid betreft is de *IMMA* een invloedrijke organisatie mede dankzij eigen onderzoek dat verricht wordt, voorbeeld op het gebied van regelgeving betreffende beenbeschermers. Een aantal individuele fabrikanten hebben de voorttrekkersrol. Mede gezien het belang dat de consument hecht aan veiligheid hebben deze fabrikanten in de loop der jaren allerlei nieuwe veiligheidsvoorzieningen geïntroduceerd die de regelgeving ver vooruitlopen. Helaas zijn deze voorzieningen vaak slechts aan een kleine groep consumenten voorbehouden.

Enige overige brancheverenigingen zijn:

- *ETRTO* (Samenwerkende Europese banden- en wielafabrikanten)
- *IRU* (International Road Transport Union)
- *UITP* (Union Internationale des Transport Publics)
- *CECRA* (Comité Européen du Commerce et de la Réparation Automobiles)
- *AIRC* (Association Internationale des Réparateurs en Carrosserie)

Onderzoeksprogramma's

Tot voor kort werd gezamenlijk pre-competitieve onderzoek door de Europese voertuigindustrie uitgevoerd binnen *PROMETHEUS* (PROgramme for European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety). Het betreft hier een onderzoekssamenwerking tussen voertuigfabrikanten, toeleveranciers elektronicafabrikanten en R&D organisaties met als doel om te komen tot een integraal concept van de intelligente auto in een intelligente omgeving, met behulp van informatie, elektronica en telecommunicatietechnologie.

Binnen *PROMETHEUS* zijn demonstratiesystemen en componenten ontwikkeld en beoordeeld op onder meer haalbaarheid, functionaliteit en effectiviteit.

PROMETHEUS heeft een aantal systemen en concepten opgeleverd met impact op verkeersveiligheid, verkeersafwikkeling, milieu, die op korte termijn resulteren in produktontwikkeling en commerciële producten. Zie hoofdstuk 'eerste fase' voor meer inhoudelijke informatie over resultaten. De verschillende demonstratiesystemen zijn geclusterd in drie groepen:

- Safe Driving
- Cooperative Driving
- Traffic Management

Vanuit Nederland was er sterke betrokkenheid vanuit TNO (WT, TM), Philips, en Rijkswaterstaat. Het vervolg van *PROMETHEUS* is gelanceerd onder de naam *PROMOTE*, met de intentie:

- voortzetting *PROMETHEUS*-onderzoek;
- integratie en validatie *PROMETHEUS*-resultaten;
- realisatie en implementatie *PROMETHEUS*-resultaten.

PROMOTE is ook open van niet-industriële partners, zoals transportorganisaties, overheden, wegbeheerders, enzovoort.

3. Belangenorganisaties

De belangenverenigingen die nauw verbonden zijn aan de industrie zijn reeds in het vorige hoofdstuk behandeld. De meer algemene organisaties komen in dit hoofdstuk aan de orde; veel verband tussen de organisaties is er niet.

In de sectoren goederentransport en openbaar vervoer worden de bekendste Nederlandse organisaties genoemd. Onder 'verenigingen' komen diverse belangenbehartigers aan de orde.

Wat de buitenlandse organisaties betreft is het accent gelegd op internationaal opererende organisaties.

3A. Nationaal

Goederentransport

Nederland is, naast Duitsland, een van de belangrijkste transportlanden in Europa. Veiligheid bij beroepsgoederentransport is daarmee voor Nederland, zeker ook in internationaal kader, een belangrijk onderwerp. De transporteurs zijn in Nederland verenigd binnen *Transport en Logistiek Nederland*. Zij vertegenwoordigt 90% van het beroepsgoederenvervoer. Elke aanpassing in het beroepsgoederentransport met impact op de verkeersveiligheid heeft bedrijfseconomische consequenties voor de vervoerder. Daarnaast speelt de chauffeur in de veilige afwikkeling van transport een belangrijke rol. Dit maakt deze vereniging voor het Nederlands verkeersveiligheidsbeleid tot een belangrijke partner.

Daarnaast bestaat de Ondernemersorganisatie voor logistiek en transport, de *EVO*. Bij de *EVO* zijn ondernemingen in industrie, handel, bouw- nijverheid, zakelijke dienstverlening en land- en tuinbouw aangesloten. Ten opzichte van *Transport en Logistiek Nederland* is het werkteurterrein duidelijk breder en minder specifiek op het vervoer op de openbare weg gericht.

Het *KNV* (Koninklijk Nederlands Vervoer) is een federatie van de volgende werkgeversorganisaties: Openbaar Vervoer Nederland, Busvervoer Nederland, Taxivervoer Nederland, Ambulancehulpverlening Nederland en Goederenvervoer Nederland. Lid zijn grote ondernemingen in het beroepsgoederenvervoer en personenvervoer over de weg. Naast ledenbehartiging bevordert de federatie de ontplooiing van het wegvervoer.

Openbaar vervoer

Omstreeks 60 à 70% van het openbaar streekvervoer in Nederland waaronder de grootste bedrijven in die sector, is gebundeld in de *VSN* (Verenigde Streekvervoersbedrijven Nederland). Haar taken omvatten naast bundeling van het vervoersmanagement, het gezamenlijk onderhoud en inkoop, techniek en consultancy.

De *Koninklijk Nederlands Vervoer* (KNV) is de federatie van werkgeversorganisaties in het beroepspersonen- en beroepsgoederenvervoer over de weg. Binnen de federatie worden de volgende verenigingen onderscheiden: Openbaar Vervoer, Busvervoer, Taxi's, Ambulancehulpverlening en Goederenvervoer.

Verenigingen

De Nederlandse ingenieurs in de automobiellndustrie zijn gebundeld binnen de afdeling Voertuigtechniek-VT van het *KIVI* (Koninklijk Instituut Van Ingenieurs). Doel is informatie-overdracht aan, en informatie-uitwisseling tussen betrokken ingenieurs in de automobiellndustrie. Dit gebeurt onder andere via symposia, seminars, publikatie van 'de Ingenieur'. Dat maakt dit lichaam geschikt voor bewustwording van de 'automotive' ingenieur en informatieuitwisseling betreffende veiligheidskritische aspecten in het voertuigontwerp, regelgeving, beoordeling en dergelijke. Het KIVI vertegenwoordigt Nederland binnen de EAEC en de FISITA.

Deskundigen op het gebied van automobielen en verkeersongevallen zijn verenigd binnen de *NIAV*: Nederlands Instituut van Automobiell- en verkeersongevallendeskundigen.

In Nederland zijn ruim zes miljoen motorrijtuigen geregistreerd, daarmee worden per jaar ongeveer een miljoen schades veroorzaakt welke voor rekening van verzekeraars komen. De grootte van die schades moet worden vastgesteld, hoe de schade kon ontstaan moet in vele gevallen worden uitgezocht, evenals de oorzaak van eventuele lichamelijk letsel. Doelgroepen: Automobiell- en verkeersongevallendeskundigen, gemakshalve veelal aangeduid met de 'schade-experts'. Belangrijke taken onder andere vaststelling van de reparatiekosten van schade-auto's en uitvoeren van verkeersongevallenreconstructies (schuldvraagonderzoek).

Op het gebied van de belangenbehartiging van patiënten zijn meerdere verenigingen actief. Genoemd kunnen worden de *NSWP* (Nederlandse Whiplash Patiënten) en de *LVV* (Landelijke Vereniging Verkeersslachtoffers). De *NSWP* is een organisatie die invloedrijk is als pressiegroep in de richting van de overheid, maar ook als organisatie die voorlichting op het gebied van preventie naar hun leden verzorgt.

De landelijke *Gehandicaptenraad* is een overkoepelende organisatie van ongeveer zeventig organisaties. Deze afzonderlijke organisatie betreffen elk bepaalde doelgroepen naar de ziekte dan wel de beperking waarmee men kampt, zoals:

- blinden/slechtzienden
- doven
- woordblindheid
- epilepsie

Regionaal bestaat het overlegorgaan *POG* (Provinciaal Overleg Gehandicaptenraad).

Verder afdalend in omvang van het bestreken gebied bestaat er speciaal overleg binnen de grote steden, en veel plaatselijke werkgroepen.

VVN (Veilig Verkeer Nederland) is niet zo zeer een belangenvereniging, als wel een instantie die in eerste instantie campagnes voert ter bevordering van de verkeersveiligheid. Dit zowel op gemeentelijk niveau (afdelingen) als op landelijk niveau (massamedia). De doelgroepen zijn: leden, consument/publiek. Veelal werkt VVN in opdracht van de overheid, gesponsord door B&W, GS, ROV's en het bedrijfsleven. Verder oefent VVN invloed uit op de politiek (lokaal en landelijk) om de verkeersveiligheid te verbeteren.

3B. Internationaal

Een belangrijke organisatie op Europese schaal is *ERTICO*, met missie:

- Aanmoediging, promotie, ondersteuning met coördinatie van de implementatie van ATT (Advanced Transport Telematics) in Europa.
- Daarbij streven naar een korte doorlooptijd van pre-competitief onderzoek naar (markt-gedreven) produktontwikkeling.

ERTICO is een private onderneming, en is open voor deelnemers van alle betrokken sectoren (overheid, industrie, R&D organisaties, transport-organisaties). Van belang hierbij is consensusvorming, coördinatie R&TD programma's, coördinatie van implementatie van de resultaten hiervan, harmonisatie en standaardisatie, beoordeling van marktbehoeften en informatievervalsing (draagvlak) aan relevante organisaties (publiek, industrie, beleidsmakers).

ERTICO heeft betrokkenheid bij de coördinatie, programmering en evaluatie van meerdere EU-programma's zoals DRIVE, samenwerking met PROMETHEUS, met ECMT (European Conference of Ministers of Transport). Er is een intensieve Informatie-uitwisseling met vergelijkbare organisaties in de USA (ITS America: Intelligent Transport Society), Japan (VERTIS: Vehicle, Road and Traffic Intelligence Society).

Activiteiten omvatten:

- 'taskforces', thematisch en vooral horizontaal georganiseerd.
- werkgroepen, bijvoorbeeld over haalbaarheid, gebruikerseisen, wettelijke randcondities, enzovoort.
- projecten, zoals onder contract van DG XIII (CORD: strategische ondersteuning in het telematica programma), DG VII (TELTEN: Implementatie ATT in een pan-Europees netwerk).

Er is verder een sterke betrokkenheid vanuit Nederland, waaronder de organisaties IBM Nederland NV, Philips, Rijkswaterstaat en TNO.

De Europese ingenieurs zijn vertegenwoordigd door de *EAEC* (European Automobile Engineers Cooperation) met als doel een betere afstemming en informatie-uitwisseling tussen nationale 'Automobile Engineering' organisaties. De activiteiten omvatten de organisatie en programmering van speciale activiteiten gericht op uitwisseling van informatie, gezamenlijke technische bijeenkomsten waaronder een tweejaarlijkse conferentie. Vanuit Nederland is de KIVI (Automobielsectie) bij de EAEC aangesloten.

Er is weinig directe impact op beleidsontwikkeling en dergelijke. Indirect van invloed op keuzes in onderzoeksrichtingen en daarmee de effectiviteit

van inzet van het R&TD potentieel. Zusterorganisaties van de KIVI binnen de EAEC zijn de VDI (Duitsland), de IMechE (UK), SIA (Frankrijk), enzovoort.

Op mondiaal niveau bestaat de *FISITA* (Fédération Internationale des Sociétés des Ingénieurs de Automobile). Met *PIARC* (Permanent International Association of Road Congresses) is er een toenemende samenwerking. Doel hiervan is een beter begrip en meer completere kennis van het grensvlak tussen voertuig en weg, en daarmee van het gehele voertuig-wegsysteem.

De Amerikaanse tegenhanger van de EAEC is de *SAE* (Society of Automotive Engineers). Ook veel automobielingenieurs buiten Amerika zijn lid van de SAE en men heeft afdelingen in het buitenland. Binnen de SAE bestaat een groot aantal werkgroepen, gericht op speciale thema's met vertegenwoordigers uit de industrie. De resultaten daarvan dienen weer als input voor internationaal normalisatieoverleg binnen ISO. Verder is de SAE nauw betrokken bij de organisatie van verschillende conferenties waarvan de belangrijkste de Stapp-conferentie is (zie verder hoofdstuk 5).

Speciaal op het gebied van verkeersveiligheid heeft een aantal internationale organisaties de krachten gebundeld binnen de *ERSF* (European Road Safety Federation). Doelstellingen omvatten de bijdrage aan de verbetering van de verkeersveiligheid in Europa en de harmonisatie van verkeersveiligheidsnormen. De kracht van de organisatie wordt ontleend aan synergie door bundeling van gemeenschappelijke doelen van verder verschillende organisaties. Aangesloten organisaties omvatten de ACEA, de IRU, de AIT (toerisme), FIA (automobilistenclubs), IRF (infrastructuur) en de PRI (La Prevention Routière Internationale).

4. Onderzoek

In dit hoofdstuk worden alleen die organisaties en bureaus genoemd die zich vooral met voertuigen en verkeersveiligheid bezighouden.

4A. Nationaal

Onderzoek op het terrein van voertuigen in Nederland is bij een beperkt aantal instanties ondergebracht.

TNO-instituten

TNO-WT (Wegtransportmiddelen) is het grootste onderzoek-instituut in Nederland op het gebied van voertuigen en voertuigveiligheid. Twee belangrijke poten zijn de Botsveiligheid en de Voertuigdynamica. Onder botsveiligheid valt de model-ontwikkeling en -exploitatie (van MADYMO) en het botslaboratorium. WT is naast onderzoek-instantie ook officieel Keuringsinstituut voor typekeuring volgens internationale voorschriften; WT ontwikkelt en verkoopt proefpoppen bestemd voor typekeuring.

Opdrachtgevers zijn vooral de industrie en overheid. WT heeft vele belangrijke nationale en internationale contacten, waaronder die met zusterorganisaties, de voertuig-industrie, de EU. Internationale contacten zijn niet beperkt tot Europa. Verbinding met de TU-Delft op het gebied van Voertuigdynamica (zie DVR) en verbinding met TU-Eindhoven op het gebied van Biomechanica (leerstoel).

In februari 1995 heeft WT een seminar over het onderwerp 'Smart Vehicles' georganiseerd met financiële bijdragen van de industrie, universiteiten, onderzoeksinstellingen.

Met de TU-Delft bestaat een samenwerkingsverband genaamd Delft Vehicle Research Centre (*DVR*) op het gebied van fundamenteel en toegepast onderzoek naar dynamische voertuigkarakteristieken. Het onderzoek spitst zich toe op drie onderwerpen: micro-elektronische chassisregelsystemen, computermodellen om het voertuiggedrag te bestuderen en band-wegdekcontact.

De nadruk bij *TNO-TM* (Technische Menskunde) (voorheen Zintuigfysiologie) ligt op de waarnemingsaspecten en het menselijk gedrag, in relatie met voertuigaspecten (afstand houden, koershouden, gaspedaal, autogordel, verlichting). Verder verricht *TNO-TM* onderzoek op onder meer het gebied van de voertuigveiligheid voor het Ministerie van Defensie. *TNO-TM* beschikt over een aantal faciliteiten voor experimenteel onderzoek betreffende de vaststelling van het menselijke gedrag in een gesimuleerde verkeersomgeving.

TNO-TM onderhoudt contacten met diverse soortgelijke buitenlandse instellingen en met Nederlandse universiteiten. Voor de EU voert *TNO-TM* telematica projecten in het kader van DRIVE uit (GIDS, ROSES).

Binnen het instituut *TNO-PG* (Preventie en Gezondheid) (voorheen NIPG) wordt in het kader van jeugdgezondheidszorg nadrukkelijk aandacht geschonken aan preventie van letsel bij fietsjongeren door middel van de fietshelm.

Universiteiten

De volgende twee Technische Universiteiten houden zich onder meer met onderzoek op het gebied van de voertuigveiligheid bezig: TU Delft en TU Eindhoven.

De afdeling Transporttechniek van de *TU Delft* richt zich op personen-auto's, commerciële voertuigen, motorfietsen en spoorvoertuigen. Het betreft hier fundamenteel onderzoek naar onder meer banden, wielophanging, remmen. Verder heeft de TU een samenwerkingsverband met TNO-WT (DVR, zie aldaar).

De vakgroep Fundamentele Werktuigkunde (WFW) van de Faculteit Werktuigbouwkunde van de *TU Eindhoven* verricht fundamenteel onderzoek op het gebied van de letselbiomechanica en meer specifiek: de modelering van het menselijke lichaam ten behoeve van de bestudering van letselmechanismen. Het onderzoek vindt plaats door middel van afstudeer- en promotieonderzoeken waarbij nauw samengewerkt wordt met de afdeling Botsveiligheid van TNO-WT, Rijks Universiteit Limburg en diverse buitenlandse onderzoeksinstituten. Het zwaartepunt van het onderzoek ligt bij de bestudering van hoofd- en nekletsels.

Universitaire Instituten

Het *VSC* (Verkeerskundig Studiecentrum van de Universiteit Groningen) In vroegere jaren lag de nadruk op fietsvaardigheden en de invloed van alcohol op rijgedrag. De laatste jaren worden voornamelijk opdrachten uitgevoerd voor de EU zoals telematica projecten in het kader van DRIVE met de nadruk op MMI (man/machine interaction) onderzoek.

Het *ITS* (Instituut voor Toegepaste Sociale Wetenschappen te Nijmegen) verricht gedeeltelijk onafhankelijk onderzoek en gedeeltelijk in samenwerking met de Katholieke Universiteit Nijmegen en de Katholieke Universiteit Brabant. Ook vindt samenwerking met IVA plaats. ITS heeft in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat projecten uitgevoerd in het kader van mobiliteit en leefbaarheid. Verder heeft het instituut deelgenomen aan DRIVE-onderzoek van de EU gericht op telematica-toepassingen.

Particuliere organisaties

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid *SWOV* is een onafhankelijke stichting op het gebied van verkeersveiligheids-onderzoek, die qua wijze van financieren sterk afhankelijk is van overheidsopdrachten van de zijde van AVV. Statuten en subsidievoorwaarden worden door de minister van V&W goedgekeurd. De SWOV ontvangt van V&W/RWS Doelsubsidie en Projectopdrachten, voor welke laatste op voorhand contracten met de overheid (AVV) moeten worden gesloten. In het bestuur van de SWOV zijn naast een vertegenwoordiger van de moderator (HWV) maatschappelijke organisaties vertegenwoordigd: ANWB, RAI, VVAM.

Het onderzoek van de SWOV is multi-displinair opgezet en kent nadruk op overheids-advisering in het kader van het nationale verkeersveiligheidsbeleid, en de inmiddels geregionaliseerde elementen daarvan.

Belangrijke basis van het werk van de SWOV vormen verkeersveiligheidsanalyses op basis van beschikbare ongevalgegevens of daartoe te verzamelen gegevens.

In het kader van de DRIVE-projecten heeft de SWOV haar inbreng in het project HOPES (Horizontal Project for the Evaluation of Safety) geleverd. In opdracht van AVV wordt gewerkt aan bouwstenen voor beleidsnota's voor telematica-projecten.

De SWOV is onder meer beheerder van het Beleidsinformatiesysteem (BIS).

Het begrip 'duurzaam-veilig' is in opdracht van de overheid door de SWOV en partners in Nederland ontwikkeld tot de nieuwe visie op verkeersveiligheid.

SCV (Stichting Consument en Veiligheid) is een zelfstandig instituut dat opereert op het terrein van de privé- en sportveiligheid, derhalve onder auspiciën van VWS.

Belangrijke taken: produktveiligheid, voorlichting en onderzoek.

SCV beheert PORS (Privé Ongevallen Registratie Systeem) waarin sinds 1984 gegevens van prive-ongevallen zijn opgenomen. Het gaat om slachtoffers die zich voor behandeling melden bij Eerste Hulp-afdelingen van veertien specifieke ziekenhuizen. In PORS worden van oudsher slachtoffers van enkelvoudige fiets- en bromfietsongevallen opgenomen. Aansluitend vindt sinds 1 januari 1994 uitvoering van VIPORS plaats. Dat is een uitbreiding van PORS tot alle verkeersongevallen; de SWOV voert daarvan in opdracht van AVV het inhoudelijke beheer.

SCV is in opdracht van VWS met diverse projecten op het gebied van registratie van ongevallen (waaronder verkeersongevallen) bezig. Vanuit de PORS-kennis heeft SCV regelmatig over fietsveiligheid gepubliceerd. SCV is voorstander van het gebruik van de fietshelm.

Traffic Test voert als onafhankelijk bedrijf onderzoek uit op het gebied van verkeer en vervoer. TT heeft expertise op diverse verkeersveiligheids-terreinen vergaard, waaronder componenten betreffende personenauto's (baby- en kinderzitjes). TT werkt veel in opdracht van de centrale of regionale overheid en heeft daartoe de contacten.

4B. Internationaal

De meeste Europese landen kennen centrale onderzoek-instanties op het gebied van verkeers- en voertuigveiligheid, zoals de SWOV.

Genoemde organisaties hebben zich enkele jaren geleden verenigd in de organisatie *FERSI* (Forum of European Road Safety Institutes) momenteel onder voorzitterschap van Koonstra, directeur SWOV. *FERSI* heeft contacten met andere centrale organisaties en met de EU.

De deelnemende landen/instituten zijn:

België/Institut Belge pour la Sécurité Routière
Denemarken/Radet for Trafiksikkerhedsforskning
Duitsland/BAST
Engeland/TRL
Finland/VTT
Frankrijk/INRETS
Hongarije/KTI Institute for transport Sciences Ltd.
Nederland/SWOV
Noorwegen/TOI
Oostenrijk/Kuratorium für Verkehrssicherheit
Portugal/LNEC
Tjechie/Centrum Dopravního Vyzkumu
Zweden/VTI
Zwitserland/BfU

5. Wetenschappelijke verenigingen, adviesorganisaties, conferenties

5A. Nationaal

In Nederland bestaan geen wetenschappelijke verenigingen specifiek op het terrein van de voertuigveiligheid. Ook zijn in tegenstelling tot het buitenland geen regelmatig terugkerende nationale conferenties op het gebied van de voertuigveiligheid. Wel zijn er incidentele activiteiten georganiseerd door het KIVI of door onderzoeksinstituten als SWOV en TNO. Mogelijk is er mede hierdoor, in tegenstelling tot het buitenland, geen sterk netwerk in Nederland op het gebied van voertuigveiligheid bestaande uit vertegenwoordigers van de overheid, industrie, belangenverenigingen, onderzoeksinstituten en dergelijke.

De *Raad voor de Verkeersveiligheid* (RVV) geeft gevraagd en ongevraagd advies aan de minister van V&W over verkeersveiligheidsaangelegenheden.

In voorbereiding is een advies over voertuigveiligheid in Nederland, mede gebaseerd op het ETSC-rapport over dit onderwerp (zie onder).

5B. Internationaal

Organisaties

De *ETSC* (European Transport Safety Council) is gevestigd in Brussel en is opgericht in 1993 als onafhankelijk adviesorgaan. De RVV behoort tot de oprichters.

De adviezen zijn met name gericht op de Europese Commissie en het Europees Parlement. Er zijn dan ook hele goede contacten met onder andere DG7.

De ETSC werkt met een aantal vaste werkgroepen, waarvan ook Nederlandse deskundigen deel uitmaken (TNO en SWOV).

De ETSC heeft in 1993 een belangrijk rapport over voertuigveiligheid uitgegeven (*Reducing Traffic Injuries through Vehicle Safety Improvement*) en zich sindsdien nadrukkelijk met voertuigveiligheid bezig gehouden.

De komende jaren zal moeten blijken of deze organisatie daadwerkelijk invloed kan uitoefenen op de Europese politiek met betrekking tot voertuigveiligheid.

De *IAVSD* (International Association of Vehicle System Dynamics) is een internationale organisatie waarin beoefenaars van het betreffende vakgebied, van belang voor de beoordeling van actieve veiligheid van voertuigen, verenigd zijn. Activiteiten zijn vooral wetenschappelijk van aard waaronder periodieke symposia, waarop de state of the art ten aanzien van technische ontwikkelingen gericht op een verhoogde duurzame veiligheid van het voertuig wordt gepresenteerd. Er is geen wezenlijke directe impact op verkeersveiligheidsbeleid.

IRCOBI (International Research Council on the Biomechanics of Impacts) is een organisatie die zich ten doel stelt de bevordering van het onderzoek op het terrein van passieve veiligheid, onder andere door middel van de organisatie van een jaarlijkse conferentie (meer dan 150 deelnemers). De Ircobi Council telt momenteel 14 leden waarvan één uit Nederland. Het zwaartepunt van de Ircobi organisatie ligt in Europa (negen van de veertien leden). Presentaties op de Ircobi conferenties dragen bij aan de wetenschappelijk basis van de reglementering op het gebied van voertuig-veiligheid.

Congressen

Kolonel Stapp was een van de eerste vrijwilligers die een botsproef onderging ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek. De naar hem genoemde *Stapp Car Crash Conference* vindt jaarlijks in de Verenigde Staten plaats (meer dan 300 deelnemers). De Stapp board is verantwoordelijk voor de wetenschappelijke kwaliteit van de conferentie. De Stapp Car Crash Conference (en de Stapp board) zijn wat aanpak en doelstellingen betreft vergelijkbaar met de Ircobi conferentie (en de Ircobi Council). Één van de leden van de Stapp board komt uit Nederland.

De *ESV-conferentie* (Enhanced Safety of Vehicles; voorheen Experimental Safety Vehicles) is de belangrijkste internationale conferentie op het gebied van actieve en passieve veiligheid. Hier komen actoren uit het onderzoek, de industrie en overheden samen. De conferentie vindt om de 2 jaar plaats met meer dan 600 deelnemers. Er is veel aandacht voor de ontwikkeling van voertuigreglementering in zowel Europa, USA, Australië en Japan. De EEVC (zie elders) is de organisatie die vanuit Europa de conferentie ondersteunt. Het belang van de conferentie wordt onderstreept door de aanwezigheid van invloedrijke ambtenaren en politici. Vanuit Nederland nemen onder andere TNO en de RDW deel.

Zowel de Stapp- als de ESV-conferentie (en in toenemende mate ook IRCOBI) hebben een belangrijke invloed op toekomstig reglementering onder andere omdat de belangrijkste actoren bij deze conferenties aanwezig zijn en kennis nemen van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van onderzoek.

6. Normeringsinstellingen

Standaardisatie is voor duurzame verkeersveiligheid in vele opzichten van groot belang. Winst qua verkeersveiligheid vereist afspraken tussen belangenpartijen waaronder industriële partijen, zowel in nationaal als internationaal kader, met een sterke interactie tussen beiden.

Vanuit nationaal overleg kan een sterke lobby worden gevoerd op het internationale podium, onder voorwaarde van brede nationale support en eensgezindheid. Anderzijds geven internationale afspraken het kader waarbinnen nationaal kan worden geopereerd. Een eigen actief beleid qua normontwikkeling met duidelijke keuzes en standpunten, met support van overheid en industrie, is essentieel voor voldoende internationale body. Onder afspraken kan gedacht worden aan protocollen, datacommunicatie, wijze van informatieoverdracht (van/naar weggebruiker), maar ook afspraken over eisen qua veiligheid aan actieve en passieve systemen, beoordeling hiervan, als basis voor wettelijke goedkeuring in internationaal verband.

Normalisatie speelt zich op drie niveaus af, nationaal, Europees en op mondiaal niveau.

6A. Nationaal

Op nationaal niveau vindt coördinatie plaats via het *NNI* (Nederlands Normalisatie Instituut). Het houdt zich bezig met diverse thema's waaronder voor verkeersveiligheid belangrijke gebieden als informatie-technologie, telematica, transportmiddelen, enzovoort.

Het is het centrale aanspreek- en coördinatiepunt voor internationaal overleg. Aanmelding voor internationaal overleg (ISO, CEN) loopt via NNI. Het NNI is verantwoordelijk voor de verspreiding binnen Nederland van (inter-)nationale normen.

Naast het NNI bestaat het *NEC* (Stichting Nederlands Elektrotechnisch Comité). Deze behandelt het normalisatiewerk op elektrotechnisch gebied. Het NEC en NNI werken nauw samen.

De doelstellingen van het NNI en NEC zijn:

- het zorgdragen voor een actieve inbreng bij het tot stand komen van mondiale, Europese en nationale normen op terreinen waar erkende nationale belangen in het geding zijn;
- het bevorderen van toepassing van normen;
- het functioneren als een goed aanspreekbaar kennis- en informatiecentrum op het terrein van internationale (waaronder Europese) en nationale normen.

Voor specifieke normalisatie-activiteiten binnen NNI en NEC worden normcommissies ingesteld. Deze hebben een permanent karakter.

Aanvragen nieuw werk

Een bedrijf, organisatie of het NNI/NEC zelf kunnen aangeven dat er behoefte is aan een bepaalde norm. Een verzoek wordt neergelegd bij de betreffende Beleidscommissie (NNI), respectievelijk Adviesgroep (NEC). Daarbij wordt nagegaan:

- of het onderwerp normalisatierijp is;
- of er voldoende partijen geïnteresseerd zijn (draagvlak);
- hoe wordt voorzien in financiering (begeleiding bureau);
- of er voldoende reden is om niet direct Europees of mondiaal te normaliseren.

Overname Europese, mondiale normen als Nederlandse norm

Voor vele gebieden (zoals onder andere internationale handelsprodukten) wordt het door belanghebbenden niet zinvol geacht om een nationale norm op te stellen. Men werkt dan mee aan een Europese of mondiale norm, eventueel na zelf een onderwerp bij CEN/CENELEC of ISO/IEC te hebben ingebracht.

Verplichte overname Europese normen

In de CEN en CENELEC regels is opgenomen dat elke lidstaat de EN (Europese normen) moet implementeren, en strijdige nationale normen intrekt. Dit kan op twee manieren:

- uitgeven van een NEN-EN (Nederlandse norm) in lijn met de EN;
- verklaren dat de EN geaccepteerd is en voor Nederland geldig is.

Overname mondiale normen

Voor mondiale (ISO) normen geldt geen implementatieplicht. In principe kunnen alle ISO- en IEC-normen als zgn. NEN-ISO en NEN-IEC normen worden overgenomen. Dat gebeurt eigenlijk alleen als Nederland actief geparticipeerd heeft in de totstandkoming van de norm.

6B. Internationaal

Op Europees niveau is de *CEN* (European Committee for Standardization) actief. De CEN is opgebouwd uit technische commissies waarbinnen in werkgroepen normen worden voorbereid. Voor de verkeersveiligheid belangrijke commissies met Nederlandse betrokkenheid zijn onder andere 'Protective Helmets' (TC 158) en 'Wheelchairs, scooters and micro cars' (TC 293).

Ten slotte is het mondiale normalisatieoverleg ondergebracht in de *ISO* (International Standard Organisation). Ook hier weer een opdeling naar technische commissies (zoals TC 22: Road-vehicles), subcommissies en werkgroepen.

Een greep uit de onderwerpen waarbij vanuit Nederland aan dit overleg wordt deelgenomen, en relevant uit oogpunt van verkeersveiligheid:

- Child Restraint System (incl. SIS: Side Impact Study)
- Impact tests instrumentation
- Crashdummies
- Trailers/caravans
- Sensitivity to lateral wind
- Dynamics of heavy commercial vehicles and buses
- On Centre handling of passenger cars
- Cycles and major subassemblies
- Fatigue testing on bicycles, brakes
- Wheelchairs and wheelchair Occupant Restraint Systems
- Electromagnetic Compatibility

Zowel CEN als ISO zijn belangrijk in verband met toekomstige reglementering mede ook omdat de diverse belanghebbenden zitting hebben in de technische commissies. In bepaalde gevallen vormen normen die binnen ISO commissies ontwikkeld zijn de basis voor internationale reglementering.

Als tegenhangers van NEC zijn er nog de volgende organisaties:

- Europees gebied: *CENELEC* (European Committee for Electrotechnical Standardization)
- Mondiaal gebied: *IEC* (International Electrotechnical Commission)

Daarnaast bestaat nog op Europees gebied de *ETSI* (European Telecommunication Standards Institute). Hierbij zijn vooral de nationale PTT's betrokken en (vooral) grote producenten op het gebied van Telecommunicatie.

Doelstellingen van Europese normalisatie-activiteiten

- bevorderen van de toepassing van mondiale ISO- en IEC normen binnen de EU- en EVA-landen;
- harmonisatie van nationale normen en documenten;
- opstellen van nieuwe normen (EN's) en harmonisatie-documenten waarvoor nog geen normen bestaan;
- ontwikkelen en toepassing van procedures voor de wederzijdse erkenning van elkaars beproevingsresultaten en certificaten;
- samenwerking met EU, EVA en Europese en mondiale economische, wetenschappelijke en technische organisaties.

Totstandkoming en beïnvloeding van Europese normen

Verscheidene wegen voor indiening van voorstellen tot nieuwe normalisatie-activiteiten:

- indiening door CEN- en CENELEC-leden;
- indiening door het EVA-secretariaat, internationale organisaties en Europese handels-, beroeps-, technische- en wetenschappelijke organisaties;
- op verzoek van de Europese Commissie.

Cooperation Agreements CEN/ISO

In de Vienna Agreement voor CEN/ISO is een basis gelegd voor samenwerking tussen ISO en CEN ten aanzien van totstandkoming van Europese normen. Dit omvat:

- elkaar informeren over werkprogramma en actuele normen op dit programma;
- indien gewenst deelname aan elkaars bijeenkomsten;
- organiseren van gezamenlijke bijeenkomsten (Joint Coordination Meetings).

7. Consumentenorganisaties

7A. Nationaal

De *ANWB* behartigt de belangen van de weggebruikers in Nederland op het gebied van recreatie, toerisme, verkeer en vervoer. Deze rol wordt ruim opgevat en omvat het streven naar de verhoging van de verkeersveiligheid, een betere bereikbaarheid en mobiliteit, en een schoner milieu. Een ander wordt ondersteund door publikaties (Verkeerskunde) en evenementen, waarbij informatie wordt gegeven en opinies worden verwoord. Ze draagt bij aan een discussieplatform over genoemde onderwerpen, en is op vele niveaus in overlegorganen actief.

De *ANWB* ondersteunt de ontwikkelingen van richtlijnen voor beoordeling van veiligheidskritische aspecten aan wegvoertuigen.

De *ENFB* (Eerste Nederlandse Fietsers Bond) behartigt de belangen van de fietsers in Nederland. Ze richt zich onder meer op kwaliteitsbeoordeling van fietsen en fietsinfrastructuur waaronder veiligheidskritische zaken als remmen, verlichting en dergelijke, maar ook parkeervoorzieningen. Ze treedt vaak op als gesprekspartner/intermediair naar overheid in vergelijkend warenonderzoek-activiteiten.

De activiteiten van de *Consumentenbond* die vanuit verkeersveiligheid oogpunt van belang zijn, betreffen:

- veiligheid, kwaliteit, gebruikaspecten van voertuigen, componenten waaronder fietsen, personenauto's, autobanden (sneeuwkettingen), fietsdragers, verlichting, enzovoort;
- beoordeling van de relatie van produkteigenschappen met aanschaf- en gebruikskosten;
- lobby naar overheid betreffende wettelijke eisen ten aanzien van voertuigveiligheid (waaronder fietsen);
- publikatie 'consumentengids';
- relaties met de koepelorganisaties IT en CI (CI voorheen IOCU; zie onder 'Internationaal').

De *Consumentenbond* is erg geporteerd van de door hun toegepaste Engelse methode 'The European secondary safety rating system for cars'. Hiermee wordt voor de individuele personenauto een waardering op crasheigenschappen berekend. Deze methode die tot dus ver alleen door Engeland en Nederland wordt toegepast, zal in de nabije toekomst ook door consumentenorganisaties van andere Europese landen worden overgenomen.

7B. Internationaal

Internationaal zijn de volgende consumentenorganisaties actief. Voor het verkeersveiligheidsbeleid in Nederland zijn deze organisaties minder relevant.

- *AIT/FIA* (International Alliance of Tourism/International Automobile Federation). De internationale tegenhanger van de *ANWB*, die hierbij is aangesloten.

- *CI* (Consumers International; voorheen IOCU: International Organization of Consumers Unions).
- *BEUC* (Bureau Européen des Unions de Consommateurs).
- *IT* (International testing and Consumers' Research).

8. Verzekeraars

De rol van verzekeringsmaatschappijen is tot dus ver beperkt. Dit neemt niet weg dat de maatschappijen hun verantwoordelijkheid ten aanzien van de verkeerveiligheid voelen. De bereidheid om ingeschakeld te worden bij onderwerpen die betrekking hebben op het reduceren van risico van het wegverkeer is zonder meer aanwezig.

8A. Nationaal

Verbond van Verzekeraars, Afdeling Motorrijtuigen

Het Verbond van Verzekeraars is een overkoepelende organisatie van schade-assuradeuren en is vertegenwoordigd in het SWOV-bestuur. Het Verbond heeft enige binding met andere onderzoekprojecten die in het belang van verkeerveiligheid zijn. Daartoe behoort een lopend project gericht op verbeteren diagnose van whiplash-letsel dat door TNO-TM en VU-Amsterdam wordt uitgevoerd.

Verzekeraars beschikken over verschillende gegevensbestanden zoals de registratie van schadeclaims en door de politie geregistreerde ongevallen. Het Centrum voor Verzekeringsstatistiek (CVS) in Zoetermeer krijgt haar gegevens van ca de helft van alle verzekeringsmaatschappijen.

Afzonderlijke verzekeringsmaatschappijen

TVM-verzekeringen (Transport Verzekeringsmaatschappij) is gespecialiseerd in transportverzekeringen, inclusief (internationale) afhandeling van letselschades. Binnen TVM is de Stichting Veiligheidsplan actief met als doelstelling het bevorderen van de verkeerveiligheid (adviezen over schadepreventie en kostenbesparingen). Hiertoe onderhoudt de stichting nauwe contacten met overheden op alle beslissingsniveaus. Sinds 1996 bestaat het 'veiligheidsplan' met als doelstelling het aantal schades te verminderen. In dit kader worden chauffeurs met het nodige aantal schadevrije jaren jaarlijks onderscheiden met het predikaat 'Ridder van de weg'.

Nationale Nederlanden heeft als grote schade-assuradeur bijgedragen aan onderzoekprojecten van de SWOV (kosten van ongevallen) en TNO (omvang whiplash in Nederland). Verder heeft deze maatschappij in 1995 het initiatief genomen tot bundeling van kennis op whiplash-gebied.

Centraal Beheer heeft in 1994 als eerste verzekeringsmaatschappij statistische landelijke en internationale basisgegevens ter beschikking van de SWOV gesteld voor analyse doeleinden.

8B. Internationaal

De buitenlandse verzekeraars hebben geen relatie op het gebied van voertuigveiligheid met de Nederlandse overheid. De contacten die er zijn lopen veelal via onderzoeksinstanties.

Het *VDS* (Verein Deutsche Sicherung; het vroegere HUK-Verband) is een overkoepelende organisatie van WA-assuradeuren in Duitsland. Een bepaalde afdeling verricht zelfstandig onderzoek. Bekend om zeer uitgebreid bestand van ongevalgegevens en ongevalanalyses.

De Zweedse onderzoek-organisatie *Folksam* voert zelfstandig onderzoek uit. Bekend zijn publikaties over het Passive-safety rating system en crash-recorders voor personenauto's.

ANNEX bij Bijlage 2

Overzicht afkortingen van organisaties, onderzoeksprogramma's en conferenties

AAN	Autoaanpas-bedrijven in Nederland
ACEA	Association des Constructeurs Européens d'Automobiles
AIRC	Association Internationale des Réparateurs en Carrosserie
AIT/FIA	International Alliance of Tourism/International Automobile Federation (internationale tegenhanger van de ANWB)
ANWB	Nederlandse toeristenbond (Algemene Nederlandse Wielrijders Bond)
AVEM	Adviseurs Verkeersveiligheid, Energie en Milieu
ATT	Advanced Transport Telematics
AVV	Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rijkswaterstaat
BEUC	Bureau Européen des Unions de Consommateurs
BOVAG	Bond van garagebedrijven
CECRA	Comité Européen du Commerce et de la Réparation Automobiles
CEMT	Conferentie van Europese Transport Ministers
CEN	European Committee for Standardization
CI	Consumers International (voorheen IOCU)
CLEPA	Liaison Committee for the Manufacturers of Automobile Equipment and Spare Parts
DGV	Directoraat voor het Vervoer
DVR	Delft Vehicle Research Centre (samenwerkingsverband TNO-WT en TU-Delft)
EAEC	European Automobile Engineers Cooperation
ECE	Economische Commissie voor Europa, Genève
ECMT	zie CEMT
EEVC	European Experimental Vehicle Committee
EMG	European Mobility Group
ENFB	Eerste Nederlandse Fietsers Bond
ERSF	European Road Safety Federation
ERTICO	European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation
ESV	Enhanced Safety of Vehicle
ETSC	European Transport Safety Council
ETRTO	Samenwerkende Europese banden- en wielafabrikanten
EU	Europese Unie
EUCAR	European Council for Automotive Research and Development
EVO	Ondernemersorganisatie voor logistiek en transport
FERSI	Forum of European Road Safety Institutes
FISITA	Fédération Internationale des Sociétés des Ingénieurs de Automobile
FOCWA	Nederlandse Vereniging van Ondernemers in het carrosseriebedrijf
GRE	Group de Rapporteurs d'Eclairage (onder WP 29)
GRSP	Group de Rapporteurs de Sécurité Passive (onder WP 29)
HWV	Hoofdafdeling Verkeersveiligheid, Rijkswaterstaat

IAVSD	International Association of Vehicle System Dynamics
IMMA	International Motorcycle Manufacturers Association
IOCU	International Organization of Consumers Unions; zie CI
IP	Directie Individueel Personenverkeer binnen DGV
IRCOBI	International Research Council on the Biomechanics of Impacts
IRU	International Road Transport Union
ISO	International Standard Organisation
IT	International Testing and Consumers' Research
ITC	Inland Transport Committee binnen ECE (ook wel ECE/TRANS)
ITS	Intelligent Transport Society (Verenigde Staten)
KIVI	Koninklijk Instituut Van Ingenieurs
KNV	Koninklijk Nederlands Vervoer
LVV	Landelijke Vereniging Verkeersslachtoffers
NEVAT	Nederlandse vereniging Algemene Toelevering
NIAV	Nederlands Instituut van Automobiel- en verkeers-ongevallendeskundigen
NNI	Nederlands Normalisatie Instituut
NSWP	Nederlandse Whiplash Patiënten
OEM	Original Equipment Manufacturers
OICA	International Organization of Motor Vehicle Manufacturers
PIARC	Permanent International Association of Road Congresses
PORS	Privé Ongevallen Registratie Systeem (van SCV)
PRI	La Prevention Routière Internationale
PRO-GEN	Sub-programme of PROMETHEUS; basic research (description of the transport framework and innovative technology)
PROMETHEUS	Programme for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety
PROMOTE	vervolg van PROMETHEUS
RDW	Rijksdienst voor het Wegverkeer
ROV	Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid
RVV	Raad voor de Verkeersveiligheid
SAE	Society of Automotive Engineers
SC's	Principal Working Party binnen ITC
SCV	Stichting Consument en Veiligheid
Stapp	Stapp Car Crash Conference
SWOV	Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid
TLN	Transport en Logistiek Nederland
TNO-PG	TNO Preventie en Gezondheid (voorheen NIPG)
TNO-TM	TNO Technische Menskunde (voorheen TNO-IZF)
TNO-WT	TNO Wegtransportmiddelen
TVM	Transport Verzekeringsmaatschappij
UITP	Union Internationale des Transport Publics
VACO	Vereniging voor de Banden- en Wielenbranche
VERTIS	Vehicle, Road and Traffic Intelligence Society (Japan)
VDS	Verein Deutsche Sicherung (het vroegere HUK-Verband)
VDT	Van Doorne Transmissie
VSC	Verkeerskundig Studiecentrum (Universiteit Groningen)
VSN	Verenigde Streekvervoersbedrijven Nederland
VVN	Veilig Verkeer Nederland