

De veiligheid van vrachtauto's

Ir. L.T.B. van Kampen & ing. C.C. Schoon

R-99-31

De veiligheid van vrachtauto's

Een ongevals- en maatregelenanalyse in opdracht van Transport en Logistiek Nederland

R-99-31
Ir. L.T.B. van Kampen & ing. C.C. Schoon
Leidschendam, 1999
Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-99-31
Titel:	De veiligheid van vrachtauto's
Ondertitel:	Een ongevals- en maatregelanalyse in opdracht van Transport en Logistiek Nederland
Auteur(s):	Ir. L.T.B. van Kampen & ing. C.C. Schoon
Onderzoeksmanager:	Ir. L.T.B. van Kampen
Projectnummer SWOV:	58.414
Opdrachtgever:	Transport en Logistiek Nederland, Zoetermeer
Trefwoord(en):	Lorry, vehicle, safety, accident rate, danger, injury, severity (accid, injury), statistics, prevention, behaviour, cost benefit analysis, Netherlands.
Projectinhoud:	In opdracht van Transport en Logistiek Nederland (TLN) heeft de SWOV een onderzoek verricht naar de veiligheid van zware voertuigen. Het onderzoek bestaat uit twee fasen. In de eerste fase worden ongevallen- en expositiegegevens gebruikt om de ontwikkeling, de omvang en de aard van ongevallen met zware voertuigen te analyseren. In de tweede fase worden vanuit verkeersveiligheidsperspectief kosten/batenverhoudingen bepaald van maatregelen ter verbetering van de veiligheid bij ongevallen waarbij vrachtauto's zijn betrokken.
Aantal pagina's:	91 + 15 blz.
Prijs:	f 35,-.
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 1999

Samenvatting

In opdracht van Transport en Logistiek Nederland (TLN) heeft de SWOV een onderzoek verricht naar de veiligheid van zware voertuigen; dit onderzoek bestond uit twee fasen.

In de eerste fase zijn ongevallen- en expositiegegevens gebruikt om de ontwikkeling, de omvang en de aard van ongevallen met zware voertuigen te analyseren.

In de tweede fase zijn vanuit verkeersveiligheidsperspectief kosten/batenverhoudingen bepaald van maatregelen die tot doel hebben de verkeersveiligheid van zwaar verkeer te verbeteren. Er is niet alleen naar maatregelen op voertuiggebied gekeken maar ook maatregelen op het gebied van gedragsbeïnvloeding en logistiek en infrastructuur zijn meegenomen. Er dan ook sprake van maatregelen die deels buiten de invloedssfeer van de branche liggen.

Ongevallen en risico

Het aantal ongevallen met zware voertuigen is de laatste jaren niet toegenomen ondanks de sterke toename van de expositie (het aantal voertuigen en het aantal voertuigkilometers). Het ongevalsrisico van vrachtauto's is de laatste jaren sterk afgenomen; hetzelfde geldt voor het ongevalsrisico van personenauto's en bestelauto's.

Het letselongevalsrisico van vrachtauto's is in 1997 ongeveer even groot als dat van personenauto's; het dodelijk ongevalsrisico van vrachtauto's is echter een factor drie groter dan van de beide andere voertuigsoorten.

Vrachtautotypen

Er zijn verschillen tussen diverse vrachtautotypen; deze verschillen zijn in de analyse betrokken. Opvallend is het verschil tussen motorwagens en trekkers met oplegger. Trekker/oplegger-combinaties blijken (door de aard van het vervoer waarvoor zij benut worden) vaker op wegen buiten de bebouwde kom bij een ongeval betrokken te zijn dan motorwagens. Dit verklaart onder andere het feit dat ongevallen met trekker/oplegger-combinaties een iets ernstiger afloop kennen dan motorwagens.

Vergelijking met andere voertuigen

De ongevalskenmerken van vrachtauto-ongevallen zijn vergeleken met die van personenauto's en bestelauto's. Een aantal verschillen vallen op:

- Vrachtauto's zijn minder vaak dan personenauto's betrokken bij slip-ongevallen en ongevallen die met weersomstandigheden te maken hebben. Dit kan verklaard worden uit een combinatie van een betere voertuigbeheersing en veel minder alcoholgebruik door vrachtwagenchauffeurs alsmede door het feit dat de vrachtauto's minder gevoelig zijn voor glad wegdek.
- Vrachtauto's zijn vaker betrokken bij ongevallen waarbij sprake is van afslaan naar rechts.
- Het aandeel ongevallen waarbij sprake is van inhalen is gering en geeft als ongevalsmanoeuvre geen reden tot zorg.
- Vrachtauto's zijn vaker betrokken bij ongevallen waar te weinig afstand houden de toedracht was; dat geldt ook voor bestelauto's. Het hierbij horende botstype: achteraanrijdingen en kettingbotsingen komen steeds vaker voor, met name buiten de bebouwde kom betreft dit type ongeval 35% van het totaal. De sterke toename in kop/staart-botsingen treedt

overigens ook bij personenauto's op. De belangrijkste verklaring voor beide ontwikkelingen is gelegen in de toenemende intensiteit van het wegverkeer.

- Over het algemeen kan gesteld worden dat de ongevallenpatronen van vrachtauto's en die van personenauto's en bestelauto's weinig verschillen, als ook het verschil in expositie (wegtype, naar tijd van de dag en dag van de week) in aanmerking genomen wordt.

Buitenlands kenteken

Ongevallen waarbij vrachtauto's met een buitenlands kenteken zijn betrokken nemen in aantal toe. Voertuigen met een buitenlands kenteken blijken vaker dan Nederlandse voertuigen betrokken te zijn bij ongevallen met stilstaande objecten (obstakels en voertuigen). Echter, bij gebrek aan expositiegegevens van deze groep is niet duidelijk of hier sprake is van een zorgwekkende situatie.

Tegenpartij

Op één punt wijken ongevallen met vrachtauto's sterk af van die met andere motorvoertuigen; dat betreft de afloop. Door de aard van het voertuig vormt de vrachtauto veel vaker dan andere voertuigen een bedreiging voor derden. Inzittenden van vrachtauto's raken slechts in een beperkt aantal gevallen gewond. Daarom is een belangrijk deel van de analyse gericht op de slachtoffers bij de tegenpartij, met name met het oog op mogelijke maatregelen.

- Inzittenden van personen- en bestelauto's en fietsers vormen absoluut gezien het grootste aandeel slachtoffers als tegenpartij.
- De verschillen tussen ongevallen met vrachtauto's, bestelauto's en personenauto's wat slachtoffers betreft worden het duidelijkst geïllustreerd door de factor die de verhouding aangeeft tussen het aantal slachtoffers dat buiten en het aantal dat binnen de betreffende voertuigen valt. Dat is respectievelijk 5,8 bij vrachtauto's, 2,2 bij bestelauto's en 0,8 bij personenauto's.

Maatregelen

Gegeven de kenmerken van vrachtauto-ongevallen is een aantal maatregelen ter verbetering van de verkeersveiligheid voorgesteld op het gebied van voertuigkenmerken, gedragsbeïnvloeding en logistiek en infrastructuur. Het gaat hierbij om reeds bekende maatregelen en mogelijk nog te nemen maatregelen.

Kosteneffectiviteit

Er is een kosteneffectiviteits-berekening gemaakt van die maatregelen waarvan de baten (in termen van slachtofferbesparing) en de kosten konden worden bepaald. Hierbij is gebruik gemaakt van de zogenaamde één miljoen ECU test en een ranglijst-methodiek.

Gebaseerd op deze tweede methode, is de volgende ranglijst van tien maatregelen opgesteld. De maatregelen hebben betrekking op de vrachtauto en op gedragsbeïnvloeding:

1. een voorlichtingscampagne gericht op vrachtwagenchauffeurs met als doel het gebruik van reeds aanwezige gordels te bevorderen;
2. het monteren van een Dobli-spiegel op vrachtauto's die voor de distributie worden ingezet;
3. het aanbrengen van open zijafscherming op vrachtauto's die voor de distributie worden ingezet;

4. het aanbrengen van gordels in alle vrachtauto's en het gebruik ervan bevorderen;
5. alle vrachtauto's voorzien van een black box;
6. het monteren van een Dobli-spiegel op alle vrachtauto's;
7. het monteren van dode-hoek-camera's op vrachtauto's die voor de distributie worden ingezet;
8. een kwart van het vrachtautopark van betere onderrijbeveiliging aan de achterzijde voorzien;
9. het aanbrengen van gesloten zijafscherming op vrachtauto's die voor de distributie worden ingezet;
10. het aanbrengen van open zijafscherming op alle vrachtauto's.

Van maatregelen op het gebied van de infrastructuur kon bij gebrek aan harde gegevens betreffende de mogelijke besparingen geen kosten-effectiviteits-berekening worden uitgevoerd. Aanbevolen wordt dat wegbeheerders (gemeenten, provincies en rijk) hier nader op ingaan.

Registratie

Tot slot wordt aanbevolen de kwaliteit van de registratie van verkeersongevallen te verbeteren. Het gaat dan met name om de codering van de voertuigsoort. Na vergelijking van het ongevallenbestand met kentekengegevens bleek dat in het ongevallenbestand vrachtauto's vaker ten onrechte als bestelauto zijn aangemerkt dan omgekeerd.

De omvang van de verkeersonveiligheid van vrachtauto's in 1997 wordt hierdoor vermoedelijk met ongeveer 7% overschat.

Summary

The safety of lorries; An accident and measures analysis commissioned by the Dutch Transport Operators Association

The Dutch Transport Operators Association (Transport en Logistiek Nederland (TLN)) commissioned SWOV to conduct a study of the road safety of heavy vehicles. It consisted of two phases.

In the first phase, accidents and exposure data were used to analyse the volume, nature, and development of accidents involving lorries.

In the second phase, cost-benefit analyses of measures were examined for their effectiveness in increasing the safety of lorries. Not only were the vehicle measures examined, but also aimed at influencing behaviour, logistics, and infrastructure. There are also measures that partly fall outside the sphere of influence of transport companies.

Accidents and ratio's

In spite of the considerable increase in exposure (number of vehicles and the distance travelled per vehicle), the number of accidents involving lorries has not increased in the last few years. The accident ratio for lorries has reduced considerably the last few years. The same applies to the accident ratio of cars and vans.

The injury accident ratio of lorries in 1997 was about as great as that for cars. Their fatal accident ratio (death rate), however, was three times higher than for both the other vehicle types.

Lorry types

There are differences between the various types of lorry; these differences were used in the analysis. There is a striking difference between solos and semi-trailer tractors. Tractor/trailer combinations (because of the type of transport they are used for) are more often involved in an accident on rural roads, than solos. This, among other things, explains the fact that accidents with articulated combinations are slightly severer than with solos.

Comparisons with other vehicle types

The accident types in which lorries were involved were compared with those involving cars and vans. There are a number of striking differences:

- Lorries are less often than cars involved in skidding accidents and those in which the weather was of influence. This can be explained by a combination of better vehicle control and a lot less alcohol use by lorry drivers, as well as the fact that lorries are less sensitive to slippery road surfaces.
- Lorries are more often involved in accidents in which turning right happened.
- The percentage of accidents including overtaking is low, meaning that overtaking is not a problem.
- Lorries are more often involved in accidents where the course involved keeping too little distance. This also applies to vans. The collision types that apply in such accidents; rear-end collisions and multiple collisions, occur less and less frequently. Such accidents account for only 35% of all accidents on rural roads. The large increase in rear-end collisions also applies anyway to car accidents. The most important explanation for both developments is the increased traffic volume.

- In general, it can be stated that the accident patterns of lorries and other motor vehicles resemble each other closely, as far as the difference in use is concerned (by road type, time of day, and day of the week).

Foreign registration plates

Accidents involving lorries with foreign registration plates is on the increase. They are more often involved in accidents with static objects (obstacles and vehicles) than Dutch vehicles. The lack of exposure data, however, does not indicate whether or not this is a cause of concern.

Crash opponents

There is one aspect in which accidents involving lorries differ greatly with those involving other motor vehicles. This is the outcome. Because of their nature, lorries are more often a threat to other parties involved. Lorry occupants rarely suffer injury. That is why an important part of the analysis concerned the victims among the crash opponents. This was done with a view to future measures.

- As far as absolute numbers of victims are concerned, occupants of cars and vans, and cyclists, have by far the greatest share.
- The differences in victims between accidents with lorries, vans, and cars can be most clearly illustrated by the factor expressing the proportion of the number of victims as occupants of lorries against the numbers as occupants of other motor vehicles. This is 5.8 for lorries, 2.2 for vans, and 0.8 for cars.

Measures

Given the characteristics of lorry accidents, a number of road safety measures are proposed. These are concerned with vehicle characteristics, influencing behaviour, logistics, and infrastructure.

Cost-effectiveness

A cost-effectiveness calculation was made of those measures that determine the benefits (in terms of less victims) and the costs. In doing this, the so-called 1 million ECU test and a priority list method was used. Based on this second method, the following priority list was made of ten measures concerning the lorry as vehicle and influencing behaviour:

1. Aim an information campaign at lorry drivers, with as goal, the encouragement to use the already-present seatbelts;
2. Install a Dobli mirror on lorries mainly used in cities;
3. Install an open side-protection on lorries mainly used in cities;
4. Install seatbelts in all lorries and encourage their use;
5. Install a black box in all lorries;
6. Install a Dobli mirror on all lorries;
7. Install blind-area cameras on lorries mainly used in cities;
8. Install underrun-protection on the rear end of a quarter of all lorries;
9. Install a closed side-protection on all lorries mainly used in cities;
10. Install an open side-protection on all lorries.

It was not possible to calculate a cost-benefit effect of infrastructural measures because there was a lack of valid data concerning possible savings. It is therefore recommended that road authorities (municipalities, provinces, and the state) make this part of their work.

Accident registration

Finally, an improvement in the quality of the registration of accidents is recommended. Having compared the accident database with the registration plate database, it was discovered that, in the accident database, lorries were more often incorrectly coded as vans, than vans were incorrectly coded as lorries.

The number of accidents involving lorries in 1997 is therefore probably 7% overestimated.

Inhoud

1.	Inleiding	11
2.	Ongevallen en hun ontwikkeling	12
2.1.	Afspraken en definities	12
2.2.	De ontwikkeling van het aantal ongevallen	12
2.3.	Expositiegegevens	15
2.4.	Risico-ontwikkeling	16
2.4.1.	Expositieverschil	19
2.5.	Samenvatting ontwikkelingen en risico	19
3.	Kenmerken van ongevallen met vrachtauto's	21
3.1.	Kenmerken op ongevalsniveau	21
3.1.1.	Bespreking kenmerken op ongevalsniveau	27
3.2.	Kenmerken op voertuigniveau	27
3.2.1.	Vrachtauto's met niet-Nederlands kenteken	27
3.2.2.	Voertuigsoort	30
3.2.3.	Toedrachtgegevens	32
3.2.4.	Aangrijppunt	35
3.2.5.	Bespreking kenmerken naar soort vrachtauto	37
3.3.	Vergelijking met andere voertuigsoorten	37
3.3.1.	Bespreking kenmerken naar soort voertuig	39
3.4.	Bespreking algemene ongevalgegevens	40
4.	Voertuigkenmerken nader bekeken	42
4.1.	Selectie en koppeling	42
4.2.	Indeling naar gewichtsklasse	44
4.3.	Samenvatting specifieke voertuigkenmerken	46
5.	Slachtoffers bij de tegenpartij	48
5.1.	Alle slachtoffers naar tegenpartij	48
5.2.	Vergelijking met andere voertuigsoorten	49
5.3.	Vrachtauto-slachtoffers bij de tegenpartij	49
5.4.	Bespreking slachtoffergegevens	53
6.	Ontwikkeling in aantal slachtoffers voor enkele specifieke ongevalskenmerken	55
6.1.	Inleiding	55
6.2.	Slachtoffers bij tegenpartij maatgevend	55
6.3.	Opzet en uitvoering analyse van ontwikkeling in aantal slachtoffers	55
6.4.	Ontwikkeling slachtoffers naar uren van de dag	56
6.5.	Ontwikkeling slachtoffers naar snelheidslimieten van de weg	57
6.6.	Ontwikkeling slachtoffers naar ongevalsmanoeuvres	57
6.7.	Ontwikkeling slachtoffers naar nationaliteit kentekenhouders	58
6.8.	Ontwikkeling slachtoffers naar nationaliteit bestuurder	59
6.9.	Bespreking ontwikkeling slachtoffers	59
7.	Gerealiseerde en potentiële maatregelen met betrekking tot het voertuig	60
7.1.	Kenmerken voertuigen	60

7.2.	Voertuigeigenschappen in relatie tot het ontstaan van ongevallen	60
7.3.	Gerealiseerde veiligheidsmaatregelen	61
7.4.	Potentiële maatregelen	62
8.	Gerealiseerde en potentiële maatregelen met betrekking tot gedragsbeïnvloeding	65
8.1.	Bestuurderstaak/gedrag	65
8.2.	Potentiële maatregelen	65
9.	Gerealiseerde en potentiële maatregelen met betrekking tot de logistiek en de infrastructuur	68
9.1.	Logistieke ontwikkelingen	68
9.2.	Vrachtverkeer en duurzaam-veilig	68
9.3.	De gemeentelijke problematiek	70
9.4.	Potentiële maatregelen logistiek	71
9.5.	Potentiële maatregelen infrastructuur	71
10.	Inschatting van de kosteneffectiviteit van mogelijke maatregelen	73
10.1.	Algemene opmerkingen kosteneffectiviteit	73
10.2.	Wijze bepaling kosteneffectiviteit	73
10.3.	Kosteneffectiviteits-berekeningen	75
10.3.1.	Voertuigen	76
10.3.2.	Gedragsbeïnvloeding	81
10.4.	Interferentie van maatregelen	84
11.	Conclusies en aanbevelingen	86
	Literatuur	90
	Bijlagen	92

1. Inleiding

De verbetering van de verkeersveiligheid van zware voertuigen wordt door de transportbranche, in deze vertegenwoordigd door Transport en Logistiek Nederland (in het vervolg van dit rapport aangeduid met TLN) gezien als een mogelijkheid - aansluitend bij de beleidsdoelstellingen van de overheid - om het imago van de branche te verbeteren.

Door TLN is in dat kader, in samenwerking met de overheid en andere organisaties, al een aantal initiatieven genomen, waaronder de realisering van het 'Verkeersveiligheidsplan beroepsgoederenvervoer over de weg', dat gericht is op transportondernemers.

TLN wil ter ondersteuning van dit beleid kunnen beschikken over achtergrondgegevens (over het ontstaan van ongevallen met zware voertuigen) en over maatregelen die genomen kunnen worden - zowel binnen de branche als via de overheid, uitgesplitst naar mate van toepasbaarheid.

De transportbranche mist op dit moment inzicht in de achtergronden van verkeersongevallen met zware voertuigen. Deze achtergronden zijn nodig om potentiële maatregelen, dan wel reeds bestaande maatregelen op het gebied van de veiligheid van zware voertuigen op hun toepasbaarheid te kunnen beoordelen.

Hierbij wordt overigens niet alleen aan maatregelen op voertuig(technisch) gebied gedacht; er dient in bredere zin te worden gekeken naar mogelijkheden op het gebied van gedrag, infrastructuur en voertuig.

De ontbrekende kennis hoeft derhalve niet alleen van betekenis te zijn voor (vrijwillige) toepassing binnen de transportbranche, maar kan zich ook richten op toepassing door de overheid (al of niet via wettelijke maatregelen).

In opdracht van TLN heeft de SWOV het project 'Veiligheid zware voertuigen' uitgevoerd, dat een tweeledig doel kent:

- het verkrijgen van achtergronden van ongevallen met zware voertuigen door middel van ongevallenanalyse;
- het bepalen van verkeersveiligheidsmaatregelen naar soort en toepasbaarheid.

In het eerste deel van deze rapportage (*Hoofdstuk 1. t/m 6.*) worden ongevallen- en expositiegegevens op diverse wijzen geanalyseerd. In *Hoofdstuk 7. t/m 9.* worden vervolgens verbanden gelegd met soorten maatregelen op respectievelijk het gebied van het voertuig, de gedragsbeïnvloeding en de infrastructuur. In *Hoofdstuk 10.* wordt een kosteneffectiviteits-berekening uitgevoerd voor maatregelen die zich daartoe lenen.

In *Hoofdstuk 11.* worden conclusies en aanbevelingen gegeven.

2. Ongevallen en hun ontwikkeling

2.1. Afspraken en definities

In dit hoofdstuk worden gegevens gebruikt die afkomstig zijn van de Verkeersongevallenregistratie van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Afdeling Basisgegevens (AVV/BG). Dit wordt ook wel het VOR-bestand genoemd. Deze gegevens zijn gebaseerd op de registratie van ongevallen door de politie. In dit geval gaat het om letselongevallen. Bekend is dat de politie niet alle (letsel)ongevallen registreert. Deze onderregistratie is zowel afhankelijk van de ernst van het ongeval (hoe ernstiger hoe beter geregistreerd) als van de soort voertuigen die bij het ongeval betrokken zijn (ongevallen met motorvoertuigen worden beter geregistreerd dan ongevallen waarbij geen motorvoertuigen zijn betrokken). Dat houdt in dat de werkelijke omvang van de verkeersonveiligheid groter is dan uit VOR-gegevens blijkt. De registratie van dodelijke verkeersongevallen wordt nagenoeg compleet verondersteld.

Uit het VOR-bestand zijn primair die ongevallen geselecteerd waarbij een zwaar voertuig betrokken was.

Onder een zwaar voertuig wordt in dit rapport verstaan: een motorvoertuig met een totaalgewicht van meer dan 3.500 kg, bestemd voor het transport van goederen; in Europese termen gaat het om categorieën N2 en N3. Autobussen zijn hierbij dus niet inbegrepen en ook speciale vrachtauto's (zoals vuilniswagens, takelwagens etc.) worden niet inbegrepen tenzij anders staat aangegeven.

Overigens is het aantal speciale vrachtauto's dat bij ongevallen betrokken is bijzonder klein.

2.2. De ontwikkeling van het aantal ongevallen

Als startjaar voor de ontwikkeling nemen we 1985, het jaar dat in de huidige situatie dienst doet als vertrekpunt voor het overheidsstreven naar 25% minder verkeersslachtoffers in 2000.

Deze beleidsdoelstelling is gehandhaafd in de Voortgangsrapportage 1998-2002 van het Meerjarenprogramma Verkeersveiligheid (MPV), alsmede in de meest recente beleidsnota: de Perspectievennota Verkeer en Vervoer, de voorbode van het Nationaal Verkeer- en Vervoerplan (NVVP).

In de betreffende beleidsnota's wordt wat betreft de verkeersveiligheids-taakstelling geen onderscheid gemaakt tussen voertuigsoorten, zodat mag worden aangenomen dat de taakstelling voor iedere soort afzonderlijk geldt. Wel geldt dat zwaar verkeer sinds het MPV2 als een van de speerpunten is aangemerkt, waarbij specifieke aspecten en concrete maatregelen werden aangeduid; we komen daar in het vervolg van dit rapport op terug.

Behalve beleidsuitgangspunten en doelstellingen op het gebied van de veiligheid, zijn er in de verschillende beleidsnota's ook andere aspecten aan de orde, zoals milieudoelstellingen en doelstellingen die gericht zijn op het terugdringen van de (auto)mobiliteit ten gunste van andere wijzen van vervoer.

Ook wat het goederentransport betreft wordt daaraan nadrukkelijk beleids-aandacht geschonken en komt bijvoorbeeld de modal shift veelvuldig aan

de orde, om de sterke groei van het vervoer over de weg, met name in steden, ten minste ten dele ook langs andere 'kanalen' te doen verlopen. Hoewel dit onderwerp vanzelfsprekend van groot belang is voor de transportbranche, zal hieraan in het onderhavige rapport alleen gerefereerd worden voorzover er ook veiligheidsaspecten mee gemoeid zijn.

Zoals gezegd wordt als startjaar 1985 genomen en wordt van ieder volgend jaar (tot en met 1998) het totaal aantal letselongevallen, het aantal letselongevallen waarbij een zwaar voertuig betrokken was, het aantal bij die ongevallen betrokken zware voertuigen, het aantal slachtoffers (bestuurders en passagiers) in die voertuigen weergegeven. In de laatste kolom staat ten slotte het aandeel ernstig gewonde (dood of opgenomen in het ziekenhuis) slachtoffers (*Tabel 2.1.*). Op slachtoffers die vallen bij de tegenpartij wordt in *Hoofdstuk 5. en 6.* nader ingegaan).

Bij deze ongevalgegevens zijn door de aard van de beschikbare gegevens behalve die met vrachtauto's en trekkers ook die met bijzondere vrachtauto's inbegrepen; zij worden samengevat onder de naam vrachtauto's.

Jaar	Totaal aantal letselongevallen	Aantal letselongevallen met vrachtauto's	Aantal betrokken vrachtauto's bij letselongevallen	Aantal slachtoffers in de betrokken vrachtauto's	% ernstig gewonde slachtoffers in vrachtauto's
1985	42.347	2.132	2.259	314	31
1986	43.580	2.142	2.272	292	31
1987	42.663	2.149	2.260	284	30
1988	41.859	2.044	2.205	281	34
1989	44.061	2.251	2.400	307	30
1990	44.915	2.285	2.454	355	29
1991	40.703	2.164	2.301	319	28
1992	41.051	1.995	2.121	307	26
1993	40.218	1.952	2.077	318	27
1994	41.391	2.020	2.171	335	29
1995	42.641	2.069	2.178	298	28
1996	41.041	1.953	2.078	310	26
1997	41.036	2.002	2.144	331	29
1998	41.299	1.936	2.083	312	27

Tabel 2.1. Ontwikkeling van het totaal aantal letselongevallen, het aantal letselongevallen met vrachtauto's, het aantal daarbij betrokken vrachtauto's, het aantal slachtoffers in die vrachtauto's en het percentage van die slachtoffers dat ernstig gewond raakte VOR 1985-1998.

Uit de gegevens in *Tabel 2.1.* valt af te leiden dat het aantal letselongevallen en het aantal daarbij betrokken vrachtauto's sinds 1985 licht zijn gedaald, waarbij er wel jaarlijkse fluctuaties zijn opgetreden. Daarbij is het

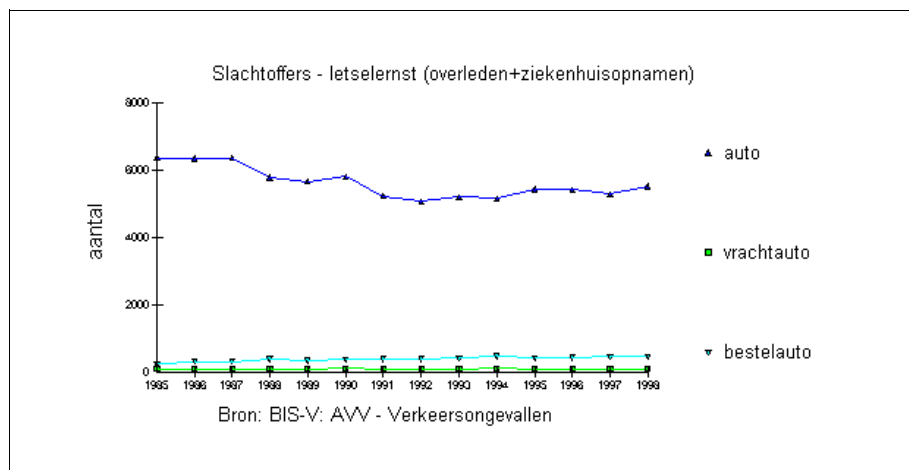
aandeel letselgevallen waarbij vrachtauto's betrokken zijn steeds ongeveer 5% van het totaal aantal letselgevallen gebleven. Het (geringe) aantal slachtoffers in vrachtauto's is gedaald noch gestegen, behoudens jaarlijkse fluctuaties. Ook het aandeel ernstig gewonde slachtoffers (doden en slachtoffers opgenomen in ziekenhuizen) is vrijwel stabiel gebleven (rond 30%). Dat wil zeggen dat de taakstelling (25% minder slachtoffers in het jaar 2000 ten opzichte van 1985) voor deze groep niet gehaald zal worden (zie ook *Paragraaf 2.4.*).

Wat de andere voertuigsoorten betreft (met name de ontwikkeling van het aantal letselgevallen met personenauto's en bestelauto's) is de situatie niet anders en zeker niet beter.

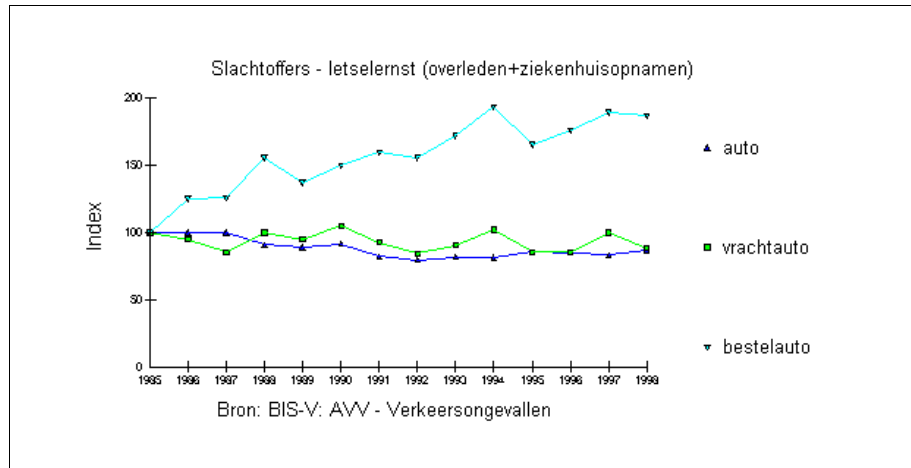
Het aantal letselgevallen waarbij personenauto's betrokken zijn heeft zich in dezelfde periode bewogen rond de 30.000; er is geen sprake van een afname.

De ontwikkeling van het aantal letselgevallen met bestelauto's laat een zeer forse toename zien (van rond de 2.600 letselgevallen in 1985 tot bijna 4.400 in 1998). Dit hangt ongetwijfeld samen met de toename van het gebruik van deze voertuigen.

De ontwikkeling van het aantal ernstig gewonde slachtoffers is ook bij deze laatste voertuigsoorten niet gunstig gezien de taakstelling (zie *Afbeelding 1.1. en 1.2.*).



Afbeelding 1.1. Absolute ontwikkeling van het aantal ernstig gewonde slachtoffers (overleden en in het ziekenhuis opgenomen) als bestuurder of passagier van respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's, 1995-1998



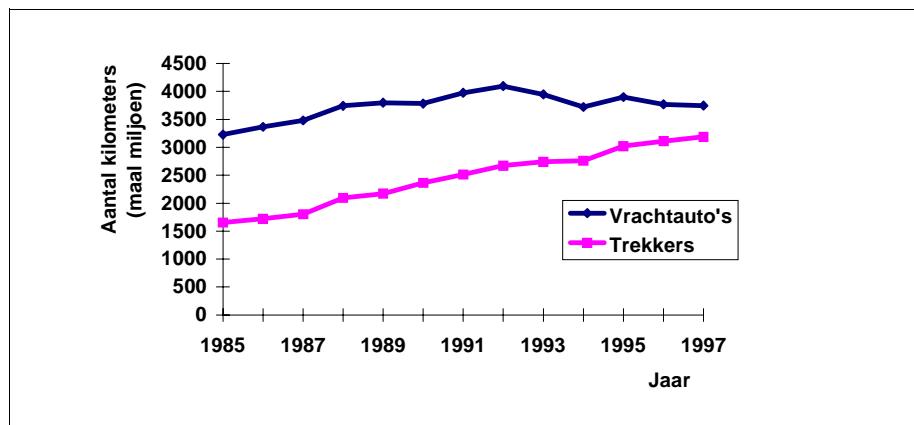
Afbeelding 1.2. *Relatieve ontwikkeling van het aantal ernstig gewonde slachtoffers (overleden en in het ziekenhuis opgenomen) in respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's ten opzichte van 1985.*

Sinds 1985 zijn de relatieve ontwikkeling van het aantal (ernstig gewonde) slachtoffers als bestuurder of passagier van vrachtauto's en personenauto's vergelijkbaar (ongeveer min 10%), terwijl die van bestelauto's een stijging van 50% vertoont.

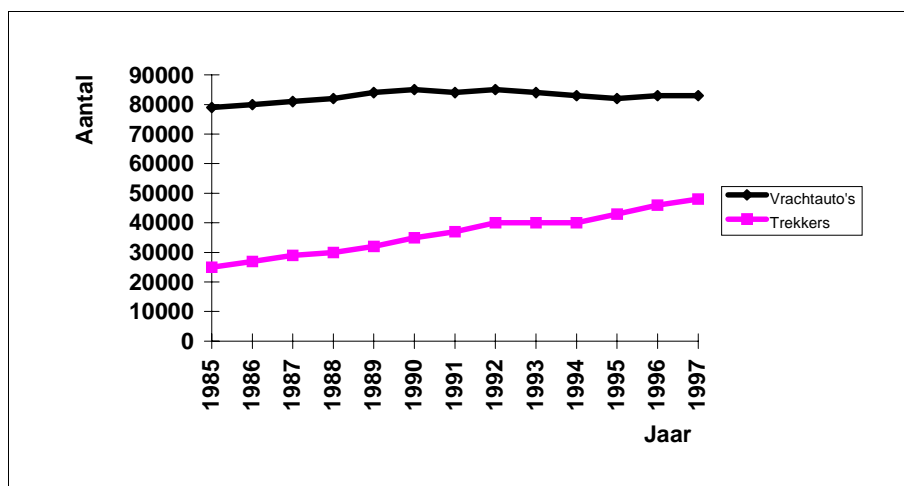
In *Hoofdstuk 5* wordt nader ingegaan op het aantal slachtoffers (inclusief die bij de tegenpartij) van ongevallen waarbij vrachtauto's betrokken zijn.

2.3. Expositiegegevens

De ontwikkelingen van absolute aantallen ongevallen en slachtoffers kunnen beter worden geïnterpreteerd wanneer ook een expositiemaat wordt meegenomen. Hiervoor wordt doorgaans het aantal voertuigkilometers gebruikt, maar we kunnen bijvoorbeeld ook naar de parcijfers kijken. De ontwikkelingen van beide soorten expositiegegevens staan in de *Afbeelding 1.3. en 1.4.*



Afbeelding 1.3. *Ontwikkeling van het aantal voertuigkilometers in Nederland van vrachtauto's en trekkers 1985-1997, IRTAD, CBS*



Afbeelding 1.4. De ontwikkeling van het aantal vrachtauto's en trekkers in Nederland ('het rijdend park') 1985-1997, CBS

Uit Afbeelding 1.3. en 1.4. blijkt dat er sinds 1985 sprake is van een stijging van aantallen, die vooral bij trekkers zeer fors is: bijna een verdubbeling van het aantal voertuigkilometers en van het aantal voertuigen.

Ook voor getrokken materieel (aanhangers en opleggers) geldt dat er sprake is van een flinke toename van het aantal (uitgedrukt in afgegeven registratiebewijzen). In tien jaar tijd is volgens de gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) het aantal afgegeven registratiebewijzen voor opleggers met 30% gestegen en voor aanhangers met 14%.

2.4. Risico-ontwikkeling

In Tabel 2.2. worden twee verschillende risico's getoond: het risico gebaseerd op voertuigkilometers (risico 1) en dat gebaseerd op het aantal voertuigen (risico 2). De risico's zijn zodanig berekend dat er een getal tussen 0 en 100 uitkomt door het aantal ongevallen per 10^8 voertuigkilometer respectievelijk per 1000 voertuigen te nemen. In de ongevallen- en parkcijfers zijn in dit geval ook die van bijzondere voertuigen begrepen.

Jaar	Ongevallen met vrachtauto's	Voertuigkilometers van zwaar verkeer (miljoen)*	Risico 1 (ongevallen per 10 ⁸ voertuigkilometer)	Voertuigpark (vrachtauto's)	Risico 2 (ongevallen per 1000 zware voertuigen)
1985	2.132	5.286	40	129.000	17
1986	2.142	5.477	39	132.000	16
1987	2.149	5.665	38	135.000	16
1988	2.044	6.201	33	137.000	15
1989	2.251	6.322	36	141.000	16
1990	2.285	6.499	35	146.000	16
1991	2.164	6.819	32	146.000	15
1992	1.995	7.079	28	150.000	13
1993	1.952	6.977	28	149.000	13
1994	2.020	6.750	30	147.000	14
1995	2.069	7.209	29	149.000	14
1996	1.953	7.204	27	155.000	13
1997	2.002	7.288	27	160.000	13

* De hier toegepaste expositiecijfers (voertuigkilometers van vrachtauto's) geven een overschatting van het werkelijk aantal kilometers; zie ook de toelichting die volgt op *Tabel 2.3*.

Tabel 2.2. *Ontwikkeling van het ongevalsrisico gebaseerd op voertuigkilometers en op het aantal vrachtauto's, 1985-1997*

Bij beide getoonde risico's is er sprake van een vrijwel continu afnemend ongevalsrisico in de tijd; de risico's in 1997 zijn 20% tot 25% lager dan die in 1985. Dat is dus een gunstige ontwikkeling.

De vraag is hoe deze vrachtauto-risico's zich verhouden tot andere. Daartoe wordt in *Tabel 2.3* het ongevalsrisico van vrachtauto's vergeleken met dat van personenauto's en bestelauto's. We beperken ons tot het risico gebaseerd op voertuigkilometers en tot de jaren 1985 en 1997 (het laatst beschikbare jaar van deze expositiegegevens).

Ook in *Tabel 2.3* zijn bijzondere voertuigen bij vrachtauto's en trekkers inbegrepen.

	Vrachtauto's		Personenauto's		Bestelauto's	
	1985	1997	1985	1997	1985	1997
<i>Ongevallen</i>						
Letselongevallen met dodelijke afloop	211	163	1.011	777	92	136
Letselongevallen met ernstige afloop (dood of opgenomen in ziekenhuis)	957	746	10.545	7.958	843	1.211
Alle letselongevallen	2.132	2.002	31.415	29.535	2.640	4.384
<i>Expositie</i>						
Voertuigkilometers (in miljoenen)	5.286	6.541	68.746	93.081	4.747	12.639
<i>Ongevalsrisico (ongevallen per 10⁸ voertuigkilometers)</i>						
Letselongevallen met dodelijke afloop	4	3	1	1	2	1
Letselongevallen met ernstige afloop (dood of opgenomen in ziekenhuis)	18	11	15	9	18	10
Alle letselongevallen	40	31	46	32	56	35

Tabel 2.3. *Ongevalsrisico's voor verschillende ongevalernsten en voertuigsoorten, gebaseerd op voertuigkilometers, 1985 en 1997.*

Volgens de Maandstatistiek voor Verkeer (1999/5) heeft het CBS in 1999 een herberekening uitgevoerd van het aantal door vrachtauto's gereden kilometers. Dit leidde tot een aanzienlijke bijstelling: een verlaging van het kilometrage. Voor het jaar 1997 daalt het aantal kilometers van 7.782 (zie Tabel 2.2) naar 6.541 (beide maal miljoen).

De achtergrond van deze bijstelling is de jarenlang gemaakte onjuiste schatting van het aantal door buitenlandse vrachtauto's gereden kilometers. Door de bijstelling zijn deze gecorrigeerd.

In Tabel 2.3. zijn deze gecorrigeerde cijfers alleen voor 1997 verwerkt; voor 1985 heeft het CBS (nog) geen gecorrigeerd aantal bepaald.

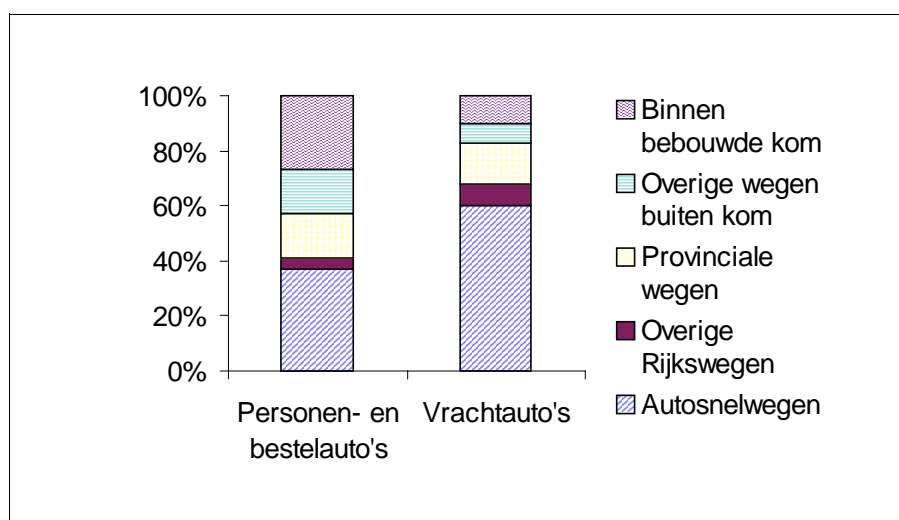
De ongevalsrisico's van alle voertuigsoorten blijken aanzienlijk gedaald. Het totale ongevalsrisico (het totaal aantal letselongevallen gedeeld door het totaal aantal voertuigkilometers) van vrachtauto's in 1997 is 31 (in plaats van 27 zoals in Tabel 2.2. getoond); voor personenauto's is het 32 en voor bestelauto's 35.

Wanneer we naar de beide andere getoonde risico's kijken, zien we veel grotere verschillen tussen de voertuigsoorten: het dodelijk ongevalsrisico (het aantal ongevallen met dodelijke afloop gedeeld door het totaal aantal voertuigkilometers) van vrachtauto's is ongeveer driemaal zo groot als dat voor personen- en bestelauto's en ook het ernstig ongevalsrisico (het aantal ongevallen met ernstige afloop gedeeld door het totaal aantal voertuigkilometers) van vrachtauto's ligt iets hoger dan dat van de beide andere voertuigsoorten.

Deze risicoverschillen zijn het gevolg van het feit dat bij ongevallen met vrachtauto's vooral slachtoffers bij de tegenpartij ontstaan; op dit aspect wordt in *Hoofdstuk 5*. nader ingegaan.

Het feit dat het totale ongevalsrisico van vrachtauto's vergelijkbaar is met dat van de beide andere voertuigsoorten, was al eerder gerapporteerd, maar dan voor ritten binnen de bebouwde kom (van Kampen & Vis, 1997). In dat rapport ging het om de vraag of vervanging van vrachtauto's door bestelauto's bij transport binnen de bebouwde kom al of niet een gunstig effect zou hebben op de verkeersveiligheid. De eindconclusie was dat, vooral gezien het min of meer vergelijkbare ongevalsrisico binnen de bebouwde kom, vervanging van vrachtauto's door bestelauto's een negatief effect zou hebben op de verkeersveiligheid omdat bij vervanging van één vrachtauto meer bestelauto's (of meer bestelautoritten) noodzakelijk zijn.

2.4.1. Expositieverschil



Afbeelding 1.5. *Procentuele verdeling van voertuigkilometers van vrachtauto's en (bestel)auto's naar wegtype*, CBS 1996

Afbeelding 1.5. laat goed zien dat de verdelingen van voertuigkilometers (in dit geval afkomstig uit 1996) naar wegtype voor de beide onderscheiden voertuigsoorten totaal verschillend zijn.

Het merendeel van vrachtautokilometers is afgelegd op autosnelwegen (ruim 60%), terwijl dat bij (bestel)auto's minder dan 40% is; het totaal van voertuigkilometers buiten de bebouwde kom is bij vrachtauto's 90%, bij (bestel)auto's 73%.

Kijken we naar wegen binnen de bebouwde kom dan zien we derhalve het omgekeerde beeld: Vrachtauto's scoren ongeveer 10% van het totaal, terwijl (bestel)auto's hier een aandeel van 27% halen.

2.5. Samenvatting ontwikkelingen en risico

De conclusie die getrokken kan worden uit de ontwikkelingen van aantallen letselongevallen en letselrisico's zoals die in dit hoofdstuk getoond zijn, is meervoudig; er zijn nadrukkelijk gunstige tendensen, zoals de afname van

het aantal ongevallen en de zeer forse afname van het ongevalsrisico, ondanks een stijgende expositie (een stijgend voertuigpark en een sterk stijgend aantal voertuigkilometers).

Ongunstig is, dat de aantallen slachtoffers die bij een ongeval betrokken zijn als bestuurder of passagier van een vrachtauto niet of nauwelijks zijn veranderd, waardoor voor deze voertuigsoort de korte-termijn-taakstelling van het verkeersveiligheidsbeleid (25% minder slachtoffers in 2000) niet wordt gehaald; bij de andere beschouwde voertuigtypen (personenauto's en bestelauto's) is de situatie echter ook niet gunstig, met name wanneer gekeken wordt naar de sterk gestegen aantallen slachtoffers bij bestelauto-ongevallen.

Het totale ongevalsrisico van vrachtauto's is goed vergelijkbaar met dat van personenauto's, beide liggen iets lager dan dat van bestelauto's. Maar het dodelijk ongevalsrisico van vrachtauto's ligt een factor 3 hoger dan dat van de beide andere voertuigsoorten en ook het ernstig ongevalsrisico van vrachtauto's is iets hoger dan dat van de beide andere soorten.

3. Kenmerken van ongevallen met vrachtauto's

In dit hoofdstuk wordt voor het jaar 1997 ingegaan op de kenmerken van geregistreerde ongevallen met vrachtauto's. Het jaar 1997 is gekozen omdat daarover ook specifiekere voertuiggegevens uit andere bron (RDW Centrum voor Voertuigtechniek en Informatie) bekend zijn.

Er zijn drie soorten kenmerken te onderscheiden, namelijk op:

- Ongevalsniveau;
- Voertuigniveau;
- Slachtofferniveau.

In dit hoofdstuk gaan we in op de twee eerstgenoemde niveaus omdat de kenmerken op slachtofferniveau gezien het geringe aantal slachtoffers, zoals reeds genoemd in *Tabel 2.1*, minder interessant is voor een nadere uitsplitsing. Wel gaan we in *Hoofdstuk 5. en 6.* nader in op de slachtoffers die vallen bij de tegenpartij van vrachtauto's.

3.1. Kenmerken op ongevalsniveau

In deze groep ongevalgegevens is er geen onderscheid gemaakt naar type vrachtauto; dat onderscheid kan wel gemaakt worden bij de beide andere niveaus.

Dit betekent dat ongevallen met vrachtauto's als één groep gepresenteerd worden, waarin behalve normale motorwagens, al of niet met aanhanger, en trekkers met of zonder oplegger, ook een beperkt percentage bijzondere vrachtauto's is opgenomen.

Ter vergelijking worden overeenkomstige gegevens van ongevallen met respectievelijk personenauto's en bestelauto's getoond.

We beginnen met enkele *algemene ongevalstyperingen*:

Soort tegenpartij	Letselongevallen met		
	Vrachtauto's	Personenauto's	Bestelauto's
Personenauto/bestelauto	50,0	31,0	43,6
Tweewieler	26,0	43,5	34,5
Vrachtauto/bus	4,1	3,6	4,0
Voetganger	2,9	5,6	4,2
Obstakel/eenzijdig	3,8	11,2	8,2
Rest/meervoudig	13,2	5,1	5,5
Totaal	100% (2.002)	100% (29.512)	100% (4.383)

Tabel 3.1. De procentuele verdeling van letselongevallen waarbij respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's zijn betrokken, uitgesplitst naar soort tegenpartij, VOR 1997.

Tabel 3.1. (naar soort tegenpartij) laat enkele forse verschillen zien. Het aandeel vrachtauto-ongevallen waarbij de personenauto's de tegenpartij is,

is 50%, terwijl dat bij personenauto-ongevallen beduidend lager ligt (31%), evenals bij bestelauto-ongevallen (44%).

Een groot verschil levert ook het aandeel ongevallen waarbij tweewielers tegenpartij zijn: bij vrachtauto-ongevallen is dat aandeel met 26% veel minder dan bij personenauto-ongevallen (43%) en bestelauto-ongevallen (35%).

Voorts valt het relatief lage aandeel vrachtauto-ongevallen met obstakels respectievelijk het aantal eenzijdige ongevallen op (4%), terwijl dat bij personenauto-ongevallen 11% is.

We zien ook dat het aandeel 'meervoudig' bij vrachtauto-ongevallen aanzienlijk hoger ligt (13%) dan bij de beide andere groepen (ongeveer 5%).

Bij verdere uitsplitsing naar bebouwing (niet getoond in *Tabel 3.1.*) zien we bij vrachtauto-ongevallen binnen de bebouwde kom een verschuiving naar zwakke verkeersdeelnemers :meer dan de helft van de tegenpartij betreft tweewielers en voetgangers en 35% van de tegenpartij betreft personenauto's. Bij vrachtauto-ongevallen buiten de bebouwde kom maken personenauto's tweederde van de tegenpartij uit en ongeveer 10% betreft ongevallen met zwakke verkeersdeelnemers.

Het aantal betrokken partijen

In de ongevallenstatistiek worden van ieder ongeval de twee met elkaar botsende partijen (ook obstakels) benoemd (A en B). Als er meer partijen zijn, krijgen die (alle) vooralsnog een X als code.

Als er maar één partij is (eenzijdig ongeval) komt er alleen een A te voorschijn.

Betrokken partijen	Letselongevallen met		
	Vrachtauto's	Personenauto's	Bestelauto's
A	2,0	2,2	2,4
A+B	66,8	78,2	70,8
A+B+X	28,0	17,3	24,4
Overig	3,2	2,3	2,4
Totaal	100% (2.002)	100% (29.512)	100% (4.383)

Tabel 3.2. De procentuele verdeling van letselongevallen waarbij respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's zijn betrokken, uitgesplitst naar betrokken partijen, VOR 1997.

In *Tabel 3.2.* zien we de bevestiging van wat in *Tabel 3.1.* al bleek, namelijk dat bij letselongevallen met vrachtauto's vaker meer dan twee partijen zijn betrokken dan bij de andere groepen ongevallen. Het aandeel 'A+B' ligt bij vrachtauto-ongevallen duidelijk lager dan bij de andere, terwijl het aandeel 'A+B+X' duidelijk hoger ligt.

Ernsttypering

Voor de typering van de afloop van letselongevallen wordt de variabele 'maximum letselernst' gehanteerd. Deze geeft aan wat de ernst is van de ernstigst gewonde betrokkene in het ongeval, ongeacht bij welke partij.

Maximum letselernst	Letselongevallen met		
	Vrachtauto's	Personenauto's	Bestelauto's
Overleden	8,1	2,6	3,1
Ziekenhuisopname	29,1	24,3	24,5
SEH (Eerste hulp)	31,1	33,4	34,8
Licht letsel	31,6	39,7	37,6
Totaal	100% (2.002)	100% (29.512)	100% (4.383)

Tabel 3.3. *De procentuele verdeling van letselongevallen waarbij respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's zijn betrokken, uitgesplitst naar maximum letselernst, VOR 1997.*

Tabel 3.3. laat zien dat bij letselongevallen met vrachtauto's relatief hoge aandelen doden en zwaargewonden vallen (samen 37%) tegenover 27% bij ongevallen met personenauto's en 28% bij ongevallen met bestelauto's.

Locatiekenmerken

We vervolgen met de belangrijkste *locatiekenmerken* van het ongeval.

Bebouwing	Letselongevallen met		
	Vrachtauto's	Personenauto's	Bestelauto's
Binnen de kom	46,2	65,9	58,6
Buiten de kom	53,8	34,1	41,4
Totaal	100% (2.002)	100% (29.512)	100% (4.383)

Tabel 3.4. *De procentuele verdeling van letselongevallen waarbij respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's zijn betrokken, uitgesplitst naar bebouwing, VOR 1997.*

Uit *Tabel 3.4.* blijkt dat letselongevallen met vrachtauto's in meerderheid (54%) buiten de bebouwde kom plaatsvinden, in tegenstelling tot die met personenauto's en bestelauto's (respectievelijk 34% en 41%).

Type locatie	Letselongevallen met		
	Vrachtauto's	Personenauto's	Bestelauto's
Kruispunt	46,3	53,2	49,6
Wegvak	53,7	46,8	50,4
Totaal	100% (2.002)	100% (29.512)	100% (4.383)

Tabel 3.5. *De procentuele verdeling van letselongevallen waarbij respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's zijn betrokken, uitgesplitst naar type locatie, VOR 1997.*

We zien in *Tabel 3.5.* dat het aandeel wegvak-ongevallen bij vrachtauto-ongevallen het hoogst ligt (54%), hetgeen spoort met het hogere aandeel ongevallen buiten de bebouwde kom.

Maximumsnelheid	Letselongevallen met		
	Vrachtauto's	Personenauto's	Bestelauto's
≤50 km/uur	45,9	65,0	57,9
60-90 km/uur	37,5	27,6	31,2
100-120 km/uur	16,6	7,4	10,9
Totaal	100% (2.002)	100% (29.512)	100% (4.383)

Tabel 3.6. *De procentuele verdeling van letselongevallen waarbij respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's zijn betrokken, uitgesplitst naar geldende maximumsnelheid, VOR 1997.*

Uit Tabel 3.6. valt te lezen dat het aandeel letselongevallen met vrachtauto's op autowegen en autosnelwegen (17%) - waar een snelheidslimiet geldt van 100 of 120 km/uur - veel hoger is dan dat van personenauto's (7%) en bestelauto's (11%). Dat geldt in iets minder sterke mate ook voor andere wegen buiten de bebouwde kom (snelheidslimiet van 60-90 km/uur). 38% van de vrachtauto-ongevallen gebeurt op dit type - als relatief onveilig bekend staande - wegen.

Provincie

Provincie	Letselongevallen met		
	Vrachtauto's	Personenauto's	Bestelauto's
Groningen	3,7	3,6	3,7
Friesland	2,2	2,3	2,3
Drenthe	2,4	2,7	2,1
Overijssel	6,4	6,9	5,8
Gelderland	13,3	12,6	12,2
Utrecht	6,4	8,0	7,9
Flevoland	1,5	1,3	1,6
Noord-Holland	15,9	15,6	18,7
Zuid-Holland	19,5	20,8	22,3
Zeeland	2,2	2,0	1,5
Noord-Brabant	18,1	16,9	16,1
Limburg	8,2	7,1	5,6
Totaal	100% (N=2.002)	100% (N=29.512)	100% (N=4.383)

Tabel 3.7. *De procentuele verdeling van letselongevallen waarbij respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's zijn betrokken, uitgesplitst naar provincie, VOR 1997.*

Uit Tabel 3.7. blijkt dat het aandeel letselongevallen, verdeeld naar provincie waar de ongevallen plaatsvinden, voor de onderscheiden voertuigsoorten weinig verschillen.

Tijds- en weersomstandigheden

Maand	Letselongevallen met		
	Vrachtauto's	Personenauto's	Bestelauto's
Januari	8,2	7,6	7,9
Februari	6,9	6,3	6,8
Maart	6,6	8,1	7,1
April	9,9	8,5	8,1
Mei	8,4	9,0	8,8
Juni	9,6	9,5	9,7
Juli	9,0	8,1	8,2
Augustus	7,6	8,6	8,2
September	8,5	8,4	8,4
Oktober	10,7	9,7	10,1
November	7,3	8,0	8,9
December	7,1	8,2	7,6
Totaal	100% (2.002)	100% (29.512)	100% (4.383)

Tabel 3.8. De procentuele verdeling letselongevallen waarbij respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's zijn betrokken, uitgesplitst naar maand, VOR 1997.

Tabel 3.8. laat zien dat de aandelen letselongevallen in min of meer overeenkomstige mate fluctueren naar maand bij alle drie ongevals-groepen.

Bij alle drie de groepen is het aandeel ongevallen in februari het kleinst en het aandeel in oktober het grootst.

Dag van de week	Letselongevallen met		
	Vrachtauto's	Personenauto's	Bestelauto's
Zondag	1,2	10,2	5,7
Maandag	18,5	14,7	16,5
Dinsdag	17,9	14,8	17,0
Woensdag	18,6	14,7	15,9
Donderdag	19,1	14,9	16,4
Vrijdag	19,8	16,7	18,0
Zaterdag	4,8	14,0	10,3
Totaal	100% (2.002)	100% (29.512)	100% (4.383)

Tabel 3.9. De procentuele verdeling van letselongevallen waarbij respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's zijn betrokken, uitgesplitst naar dag van de week, VOR 1997.

De verdeling van de letselongevallen naar dag van de week is bij vrachtauto-ongevallen aanzienlijk anders dan bij personenauto-ongevallen; de verdeling van de bestelauto-ongevallen zitten daar tussen in. Letselongevallen met vrachtauto's gebeuren relatief veel minder vaak in het weekend (zaterdag en zondag 6%) ten opzichte van die met personenauto's (24%) of bestelauto's (16%).

Uur van de dag	Letselongevallen met		
	Vrachtauto's	Personenauto's	Bestelauto's
0-6 uur	4,1	6,2	4,3
6-9 uur	18,3	12,3	16,2
9-12 uur	22,5	12,1	15,5
12-15 uur	22,1	18,8	18,8
15-18 uur	21,5	26,7	27,5
18-24 uur	11,0	23,9	17,6
Totaal	100% (2.002)	100% (29.512)	100% (4.383)

Tabel 3.10. De procentuele verdeling van letselongevallen waarbij respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's zijn betrokken, uitgesplitst naar uur van de dag, VOR 1997.

De verdeling van vrachtauto-ongevallen naar tijdstip waarop ze plaatsvinden, wijkt aanzienlijk af van die bij de andere groepen ongevallen. Bij de groep vrachtauto's zijn de drieuurs-aandelen overdag tussen 9 uur en 18 uur evenredig verdeeld (ca 20% per periode). Bij de andere groepen voertuigen neemt het aandeel overdag toe tot ca 27% in de periode 15-18 uur, duidelijk een piekperiode.

Het aandeel letselongevallen in de periode na zes uur 's avonds tot middernacht is bij vrachtauto-ongevallen de helft minder dan bij personenauto-ongevallen.

Weer	Letselongevallen met		
	Vrachtauto's	Personenauto's	Bestelauto's
Droog	81,7	84,8	83,8
Regen	14,1	12,6	13,0
Mist/sneeuw/hagel	3,1	1,6	2,2
Overig/onbekend	1,1	1,0	1,0
Totaal	100% (2.002)	100% (29.512)	100% (4.383)

Tabel 3.11. De procentuele verdeling van letselongevallen waarbij respectievelijk vrachtauto's, personenauto's en bestelauto's zijn betrokken, uitgesplitst naar weertype, VOR 1997.

De verschillen in Tabel 3.11. tussen de aandelen letselongevallen uitgesplitst naar weertype zijn klein, al lijkt er bij de vrachtauto ongevallen iets meer nadruk te liggen op de niet droge omstandigheden.

3.1.1. *Bespreking kenmerken op ongevalsniveau*

De kenmerken op ongevalsniveau van vrachtauto-ongevallen wijken vaak af van die van de letselongevallen met beide andere onderscheiden voertuigsoorten (personen- en bestelauto's).

Dat heeft bovenal te maken met de verschillende omstandigheden waarin de voertuigen gebruikt worden, waarbij het grote verschil in expositie binnen en buiten de bebouwde kom maatgevend is (zie *Afbeelding 1.5.*). Dit verklaart de meeste verschillen naar locatiekenmerken van de ongevallen en ook het feit dat vrachtauto's vaker motorvoertuigen als tegenpartij ontmoeten en minder vaak ongemotoriseerd verkeer (fietsers en voetgangers) dan bestel- en personenauto's.

Het verschil in letselongevallen naar tijd van de dag en dag van de week wordt ook primair bepaald door de werkomstandigheden van vrachtautochauffeur (niet of nauwelijks op weekenddagen en vooral overdag) ten opzichte van de beide andere wijzen van vervoer.

Voor de geconstateerde verschillen in ongevalsernst is niet direct een expositiekenmerk maatgevend, al zal het feit dat de ernst hoger is bij vrachtauto-ongevallen wel mede bepaald zijn door nadruk op transport buiten de bebouwde kom.

3.2. **Kenmerken op voertuigniveau**

In deze paragraaf gaat het om zowel de (weinige) voertuigkenmerken die in het VOR-bestand zijn opgenomen, als om bestuurderskenmerken zoals leeftijd, geslacht, en nationaliteit. Daarnaast is er sprake van een aantal ongevalsgegevens die per betrokken voertuig zijn gecodeerd (uitgangspositie, voorgenomen beweging, manoeuvres, eindpositie en aangrijppunt).

3.2.1. *Vrachtauto's met niet-Nederlands kenteken*

In de ongevallenregistratie van AVV/BG worden alleen ongevallen geregistreerd die in Nederland plaatsvinden. Daar vallen ook ongevallen met buitenlandse voertuigen en buitenlandse bestuurders onder. Deze zijn inbegrepen bij de cijfers die tot nu toe zijn gebruikt. Op voertuigniveau zijn in het ongevallenbestand variabelen ingebouwd om voertuigen met een niet-Nederlands kenteken apart te houden. Volgens de VOR-gegevens is het aandeel niet-Nederlandse kentekens bij de 2.144 in 1997 bij letselongevallen betrokken vrachtauto's ongeveer 7%. Van deze 7% gaat het in 90% van de gevallen om EU-kentekens (vooral Duitse en Belgische kentekens); de rest is Oost-Europees. Overigens is een klein deel (ongeveer 5%) van het totaal niet bekend of niet te bepalen. Al met al resteren er ongeveer 88% Nederlandse kentekens.

De verdeling van de nationaliteit van de bestuurders is ongeveer gelijk aan de verdeling van de kentekens, zij het dat er een klein aandeel is waarbij in een voertuig met Nederlands kenteken een niet-Nederlandse bestuurder zat, en omgekeerd waarbij in een voertuig met een niet-Nederlands kenteken een Nederlandse bestuurder zat.

Voordat we de vrachtauto's met een niet-Nederlands kenteken weglaten uit de verdere analyse, laten we onderstaand kort enkele verschillen en overeenkomsten zien.

Ernst van het ongeval	Vrachtauto's naar kenteken	
	Nederlands	Niet-Nederlands
Dodelijke afloop	8,4	8,1
Ziekenhuisopname	30,1	26,5
Overig letsel	61,5	65,4
Totaal	100% (N=1.826)	100% (N=185)

Tabel 3.12. *Verdeling van het aantal vrachtauto's betrokken bij letsel-ongevallen uitgesplitst naar kenteken en naar ernst van het ongeval, VOR 1997.*

De verdeling in *Tabel 3.12.* naar ernst van het ongeval wijst erop dat vrachtauto's met een niet-Nederlands kenteken gemiddeld iets minder vaak betrokken zijn bij ongevallen met een ernstige afloop dan die met een Nederlands kenteken. In *Paragraaf 6.7.* komen we terug op dit onderwerp aan de hand van gegevens over de ontwikkeling van het aantal voertuigen met een buitenlands kenteken.

In de *Tabel 3.13.* kijken we vervolgens naar de verdeling van bij letsel-ongevallen betrokken vrachtauto's uitgesplitst naar wegtype (met behulp van de variabele waarmee de maximumsnelheid ter plaatse wordt aangegeven).

Maximumsnelheid	Vrachtauto's naar kenteken	
	Nederlands	Niet-Nederlands
≤ 50 km/uur	44,8	29,7
60-90 km/uur	37,8	41,6
100-120 km/uur	17,4	28,7
Totaal	100% (N=1.826)	100% (N=185)

Tabel 3.13. *Verdeling van het aantal vrachtauto's betrokken bij letsel-ongevallen uitgesplitst naar kenteken en de geldende maximumsnelheid van de wegen waarop de ongevallen plaatsvonden, VOR 1997.*

We zien een vrij fors verschil in betrokkenheid bij ongevallen tussen vrachtauto's met een Nederlands kenteken en die met een buitenlands kenteken. Ruim 70% van de laatste groep blijkt een ongeval op wegen buiten de bebouwde kom (60-90 en 100-120 km/uur) te hebben gekregen, terwijl dit voor Nederlandse vrachtauto's 15% lager ligt (op 55%). Het verschil in ongevalsbetrokkenheid tussen wel en niet-Nederlands kenteken is groot bij auto(snel)wegen maar is ook op lagere orde wegen buiten de bebouwde kom nog te zien.

Aard van het ongeval	Vrachtauto's naar kenteken	
	Nederlands	Niet-Nederlands
Flankbotsing	49,8	39,5
Kop/staart-botsing	27,4	33,0
Frontale botsing	6,5	4,9
Eenzijdig/obstakel	7,9	8,7
Overig	8,9	13,9
Totaal	100% (N=1.826)	100% (N=185)

Tabel 3.14. *Verdeling van het aantal vrachtauto's betrokken bij letsel-ongevallen uitgesplitst naar kenteken en aard van het ongeval, VOR 1997.*

De verdeling naar de aard van het ongeval brengt enkele verschillen aan het licht: vrachtauto's met een niet-Nederlands kenteken zijn minder vaak bij flankbotsingen en frontale botsingen betrokken en vaker bij kop/staart-botsingen. Deze verschillen laten zich goed rijmen met het verschil dat we in *Tabel 3.13.* aantreffen, de verdeling van de ongevallen op wegen met een bepaalde maximumsnelheid: op wegen buiten de bebouwde kom en met name op auto(snel)wegen is immers de kans op frontale botsingen en flankbotsingen minder groot en de kans op kop/staart-botsingen groter dan op wegen binnen de bebouwde kom.

Het grotere aandeel bij 'overig' heeft te maken met een wat grotere betrokkenheid bij ongevallen met geparkeerde voertuigen. Bij nadere beschouwing valt ook op dat het aandeel obstakelbotsingen (opgenomen in de categorie eenzijdig/obstakel) bij vrachtauto's met buitenlands kenteken hoger ligt dan bij de Nederlandse groep. Kennelijk hebben de betreffende (buitenlandse) chauffeurs moeite met het ontwijken van stilstaande objecten. Dit probleem blijkt zich bovendien zowel voor te doen op wegen binnen als op wegen buiten de bebouwde kom. Doordat het aantal voertuigen met een buitenlands kenteken beperkt is, is verdere uitdieping van de achtergronden niet mogelijk. Vooral nog lijkt hier sprake van een aandachtspunt met betrekking tot bestuurders van vrachtvoertuigen met een buitenlands kenteken.

Voertuigsoort	Vrachtauto's naar kenteken	
	Nederlands	Niet-Nederlands
Motorwagen	66,1	33,5
Motorwagen met aanhanger	12,3	18,9
Trekker met oplegger	21,6	47,6
Totaal	100% (N=1.826)	100% (N=185)

Tabel 3.15. *Verdeling van het aantal vrachtauto's betrokken bij letsel-ongevallen uitgesplitst naar kenteken en voertuigsoort, VOR 1997.*

We zien dat bij vrachtauto's met een niet-Nederlands kenteken meer dan tweemaal zo vaak sprake is van trekkers met opleggers en de helft minder van motorwagens dan bij vrachtauto's met een Nederlands kenteken. Dit

spoort in grote lijnen met de grotere expositie van vrachtauto's met een buitenlands kenteken op wegen buiten de bebouwde kom.

Samenvattend stellen we vast dat er vrij grote verschillen zijn in de ongevalsbetrokkenheid van vrachtauto's met een Nederlands en die met een niet-Nederlandse kenteken. Voor de Nederlands gekentekende vrachtauto's betrokken bij ongevallen geldt dat het om relatief veel meer trekkers met oplegger en veel minder motorwagens gaat. Ook in de aard van het ongeval zien we verschillen: meer kop/staart en minder frontale en flankbotsingen voor niet-Nederlandse kentekens. Opvallend is dat dit niet tot uiting komt in verschil in ernst van het ongeval, die iets minder is voor vrachtauto's met een niet-Nederlands kenteken).

Als aandachtspunt noteren we botsingen tegen stilstaande voertuigen en andere objecten.

3.2.2. Voertuigsoort

In onderstaande gaan we verder met de analyse van vrachtauto's na weglating van (een klein aantal) speciale vrachtauto's en van vrachtauto's met een niet-Nederlands kenteken; er resteren 1.826 vrachtauto's betrokken bij letselongevallen.

Aan de hand van de politieregistratie kunnen de volgende typen vrachtauto worden onderscheiden:

- motorwagens;
- motorwagens met aanhanger;
- trekkers met oplegger (inclusief een zeer beperkt aantal solo-trekkers).

We beginnen met te kijken naar leeftijd van de bestuurder.

Leeftijd (jaren)	Motorwagen	Motorwagen met aanhanger	Trekker met oplegger	Totaal
18-24	14,3	12,0	13,2	13,7
25-34	31,7	34,7	38,1	33,5
35-44	24,9	25,3	23,1	24,5
45-54	20,4	19,6	16,0	19,3
55-64	6,6	4,4	8,4	6,7
65plus	0,7	0,4	-	0,5
Onbekend	1,4	3,6	1,2	1,8
Totaal	100% (N=1.207)	100% (N=225)	100% (N=394)	100% (N=1.826)

Tabel 3.16. *Procentuele leeftijdsverdeling van bestuurders van vrachtauto's betrokken bij letselongevallen naar type vrachtauto, VOR 1997.*

Verschillen naar leeftijd doen zich in beperkte mate voor. We zien vooral dat bestuurders van trekkers/opleggers hoger scoren in de leeftijdsgroep 25-34 jaar, die overigens bij alle groepen het hoogste aandeel heeft.

Als referentie kunnen we deze verdeling zetten naast die van chauffeurs in het beroepsgoederenvervoer over de weg (bron: Vakopleiding Transport en

Logistiek) waarbij we bovenstaande leeftijdsindeling aanpassen aan die in de referentiegegevens:

Leeftijd (jaren)	Ongevallenpopulatie	Beroepschauffeurs
18-27	23	22
28-38	34	37
38-47	21	25
47 en ouder	20	16
Onbekend	2	-
Totaal	100% (N=1.826)	100% (N=68.000)

Tabel 3.17. *Procentuele leeftijdsverdeling van vrachtautochauffeurs betrokken bij letselongevallen en van chauffeurs in het beroepsgoederenvervoer over de weg, VOR 1997 en Vakopleiding Transport en Logistiek 1997.*

We zien dat de leeftijdsverdeling van beide groepen in grote lijnen overeenkomen, hetgeen tot de constatering leidt dat leeftijd op zich geen aangrijpingspunt voor maatregelen oplevert (in tegenstelling bijvoorbeeld tot bij bestuurders van personenauto's waar jonge automobilisten sterk bij ongevallen oververtegenwoordigd zijn).

Alcohol	Motorwagen	Motorwagen met aanhanger	Trekker met oplegger	Totaal
Ja, geen artikel 26	3	0	0	3
Ja, wel artikel 26	4	0	1	5
Nee	1.082	199	343	1.624
Onbekend	118	26	50	194
Totaal	1.207	225	394	1.826

Tabel 3.18. *Het aantal bij ongevallen betrokken vrachtautobestuurders uitgesplitst naar wel/geen rijden onder invloed, naar type vrachtauto, VOR 1997.*

In Tabel 3.18. worden de absolute aantallen aangegeven vanwege hun geringe omvang.

In algemene zin is bekend dat de registratie door de politie van alcoholgebruik bij ongevallen niet erg betrouwbaar is. Er is sprake van een onderregistratie. Uit SWOV-onderzoek is bekend dat het werkelijk aandeel alcoholgebruik bij ongevallen een factor 2 hoger kan liggen.

Het geregistreerde aandeel vrachtautobestuurders, die betrokken zijn bij ongevallen waarbij alcoholgebruik geconstateerd is, bedraagt iets minder dan 0,5% (8 van de 1.826). Wanneer we rekening houden met het werkelijke aandeel (factor 2), betekent dit dat het werkelijke aandeel bij alcoholongevallen betrokken vrachtautobestuurders minder dan 1% zou zijn. Dat is ongeveer een factor 7 à 9 minder dan bij bestuurders van personenauto's (zie Tabel 3.28).

De CAO verbiedt het gebruik van alcohol tijdens de dienst en bovenstaande cijfers wijzen erop dat het daarbij nagestreefde 0-promillebeleid vooralsnog resultaat heeft.

Type locatie	Motorwagen	Motorwagen met aanhanger	Trekker met oplegger	Totaal
Kruispunt	49,3	41,3	38,1	45,9
Wegvak	50,7	58,7	61,9	54,1
Totaal	100% (N=1.207)	100% (N=225)	100% (N=394)	100% (N=1.826)

Tabel 3.19. *Verdeling van vrachtauto's betrokken bij ongevallen uitgesplitst naar type locatie en type vrachtauto, VOR 1997.*

De totale verdeling naar type locatie komt overeen met die in *Tabel 3.5.* op ongevalsniveau.

We zien dat trekkers met oplegger nog beduidend meer dan gemiddeld bij ongevallen op wegvakken betrokken zijn, hetgeen wijst op nog meer nadruk op ritten buiten de bebouwde kom, respectievelijk autosnelwegen; ook bij motorwagens met aanhanger bestaat die extra nadruk.

3.2.3. *Toedrachtgegevens*

In het VOR-bestand is een uitgebreide serie manoeuvres gecodeerd. Vanaf een moment vóór de botsing (uitgangspositie, voorgenomen beweging), via de feitelijke botsing (waarvan een aantal toedrachtcoderingen bestaan) tot de eindsituatie.

Het gaat om zeer uitgebreide coderingen die gezien het beperkte aantal voertuigen aanzienlijk moeten worden ingedikt.

De gegevens zijn echter wel interessant omdat ze nog het dichtst in de buurt komen van ongevalsoorzaken, zoals de politie die ziet.

Concreet gaan we in op:

- uitgangspositie (o.a. weghelft, rijstrook/vluchtstrook);
- voorgenomen beweging (inhalen, afslaan etc.);
- toedracht(en) (o.a. voorrangsfouten, snijden, afstand houden);
- eindpositie (op de weg, in de berm, in een sloot etc.).

Uitgangspositie	Motorwagen	Motorwagen met aanhanger	Trekker met oplegger	Totaal
Rechter weghelft waarvan:	89,1	90,6	85,5	88,6
1e rijstrook	16,5	31,1	22,8	19,7
2e rijstrook	8,3	9,3	8,1	8,4
overige rijstroken	1,0	1,3	1,5	1,2
rijstrook niet bekend	63,3	48,9	53,1	59,3
Linker weghelft	1,9	2,2	2,0	2,0
Vluchtstrook invoeg/uitvoeg, rechts	0,4	2,2	1,8	1,2
Oprit/Afrit, rechts	1,8	1,8	4,3	2,4
Overig	6,8	4,2	6,4	5,8
Totaal	100% (N=1.207)	100% (N=225)	100% (N=394)	100% (N=1.826)

Tabel 3.20. *Verdeling van vrachtauto's betrokken bij ongevallen uitgesplitst naar uitgangspositie en type vrachtauto, VOR 1997.*

Het merendeel (85% tot 90%) van alle voertuigen bevond zich vóór het ongeval op de rechterweghelft, waarbij in erg veel gevallen niet bekend is op welke rijstrook. Ongeveer 2% bevond zich op de linker weghelft. De vluchtstrook en in- en uitvoegstroken is gemiddeld bij ruim 1% de uitgangspositie voor het ongeval, bij motorwagens is dat wat minder, bij motorwagens met aanhanger en trekkers met oplegger duidelijk wat meer dan gemiddeld.

Trekkers met oplegger bevinden zich wat vaker dan andere soorten voertuigen op op- en afritten (het merendeel betreft afritten) op het moment van het ongeval.

Voorgenomen beweging	Motorwagen	Motorwagen met aanhanger	Trekker met oplegger	Totaal
Stilstaan	9,2	12,4	10,4	9,9
Vooruit rijden	57,1	65,3	59,1	58,5
Afslaan naar rechts	9,7	4,4	6,4	8,3
Afslaan naar links	6,6	6,2	7,1	6,7
Remmen	5,5	3,1	6,4	5,4
Overig	11,9	8,6	10,6	11,2
Totaal	100% (N=1.207)	100% (N=225)	100% (N=394)	100% (N=1.826)

Tabel 3.21. *Verdeling van vrachtauto's betrokken bij ongevallen uitgesplitst naar voorgenomen beweging en naar type vrachtauto, VOR 1997.*

In de ongevallenstatistiek staat aangegeven wat de voorgenomen beweging van het voertuig was, voordat het ongeval plaatsvond. De meest normale voorgenomen beweging (gewoon vooruit rijden) is bij ongeveer 60% van de voertuigen aan de orde. Stilstaan (om verkeerstechnische redenen of geparkeerd) is in 10% van de gevallen genoteerd, waarbij motorwagens met aanhanger wat hoger lijken te scoren. Afslaan als voorgenomen beweging komt totaal in 15% van de gevallen voor. Bij motorwagens is het aandeel 'naar rechts' groter dan dat 'naar links', bij de andere voertuigsoorten is dat juist andersom. Afremmen en bijna stoppen komt bij ongeveer 5% als voorgenomen beweging voor, bij motorwagens met aanhanger wat minder.

1e Toedracht	Motorwagen	Motorwagen met aanhanger	Trekker met oplegger	Totaal
Geen voorrang, geen doorgang	25,8	14,2	19,3	23,1
Niet voldoende afstand	13,2	17,8	10,9	13,3
Slippen, weer	3,3	5,3	3,6	3,7
Tekens negeren, verkeerd in/uitvoegen	2,5	2,7	5,3	3,1
Te veel rechts rijden	2,7	4,0	1,5	2,7
Bocht fout	2,8	3,6	2,8	2,7
Snijden	2,4	1,3	2,5	2,3
In slaap/ziekte	0,4	0,4	1,5	0,7
Te snel rijden	0,3	0,4	1,5	0,7
Verliezen lading	0,4	1,3	1,3	0,7
Overig	5,3	6,3	9,7	6,0
Geen toedracht	40,9	42,7	40,1	41,0
Totaal	100% (N=1.207)	100% (N=225)	100% (N=394)	100% (N=1.826)

Tabel 3.22. *Verdeling van vrachtauto's betrokken bij ongevallen uitgesplitst naar eerste toedracht en naar type vrachtauto, VOR 1997.*

De feitelijke botsing - wat gebeurde er precies - ook wel de toedracht genoemd levert wat meer verschillen tussen voertuigsoorten dan de beide voorgaande variabelen:

Geen doorgang of geen voorrang verlenen komt gemiddeld ongeveer bij een kwart van de voertuigen voor, maar ligt bij motorwagens met aanhanger en bij trekkers met oplegger duidelijk lager dan bij motorwagens zonder aanhanger.

Niet voldoende afstand bewaren is het vaakst genoteerd bij motorwagens met aanhanger (18%) en het minst vaak bij trekkers met oplegger (11%).

In *Tabel 3.22.* zijn enkele rubrieken opgenomen vanwege hun potentiële relevantie voor maatregelen (in slaap vallen/ziekte, te snel rijden, verliezen van lading). Deze blijken stuk voor stuk erg weinig voor te komen (0,7% van het totaal).

De categorie 'geen toedracht' (die hier gemiddeld rond de 41% scoort) heeft een relatie met de schuldvraag. De politie acht één van de betrokken

partijen 'schuldig' aan het ongeval en geeft die in de variabele 'toedracht' een codering die het meest overeenkomt met de gemaakte fout of overtreiding, zoals in *Tabel 3.22.* is aangegeven.

Uit het feit dat blijktbaar gemiddeld 59% van de vrachtoertuigen zo'n codering heeft, kan overigens niet zonder meer worden opgemaakt dat ook zo'n zelfde percentage als schuldige partij wordt gezien. Het komt namelijk voor dat ook aan andere partij(en) binnen hetzelfde ongeval een 'toedracht' wordt toegewezen als medeschuldige.

Op basis van de hier geselecteerde gegevens is dat niet na te gaan.

Eindsituatie	Motorwagen	Motorwagen met aanhanger	Trekker met oplegger	Totaal
Stilstand	81,4	78,7	76,1	80,0
Van de weg	3,1	3,1	4,3	3,3
Tegen verkeersdeelnemer	1,7	2,7	2,5	2,0
Kettingbotsing	1,7	1,3	1,5	1,6
Tegen object	3,6	5,3	5,6	4,2
Overig	9,5	8,9	10,0	8,9
Totaal	100% (N=1.207)	100% (N=225)	100% (N=394)	100% (N=1.826)

Tabel 3.23. Verdeling van vrachtauto's betrokken bij ongevallen uitgesplitst naar eindsituatie en naar type vrachtauto, VOR 1997.

Tabel 3.23. geeft de toestand na het ongeval weer. De meeste voertuigen zijn 'gewoon' tot stilstand gekomen na het ongeval, rond de 80%.

Ruim 3% is van de weg geraakt (links of rechts in de berm, in een sloot).

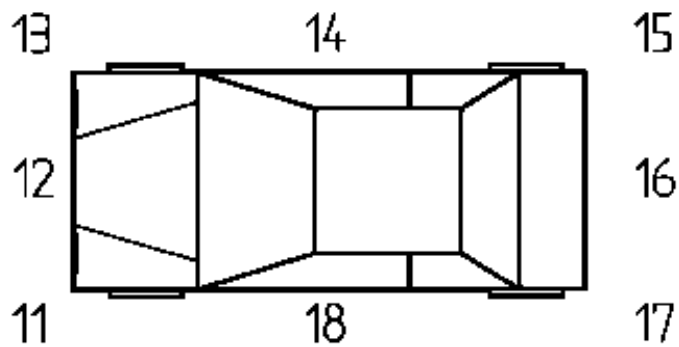
De categorie 'tegen verkeersdeelnemers tot stilstand gekomen' kent eigenlijk twee rubrieken, omdat ook de codering 'kettingbotsing' daarop duidt. Samen vormen die rubrieken 3,6.

Voorts is 4,2% tegen een object tot stilstand gekomen, motorwagens zo te zien wat minder vaak (3,6%), dan de andere voertuigcategorieën (5,3% respectievelijk 5,6%).

3.2.4. Aangrijppunt

Een aangrijppunt is die zijde van het voertuig waar de schade in hoofdzaak is ontstaan.

De VOR kent aan ieder betrokken voertuig aangrijppunten toe, waarbij de codering als volgt is:



Voor aanhangers en opleggers geldt een soortgelijke codering met als begincijfer een 2 in plaats van een 1.
Bij meerdere aangrijppunten tegelijk wordt een speciale code toegepast.

De verdeling van aangrijppunten bij vrachtauto's is als volgt:

Aangrijppunt	Motorwagen	Motorwagen met aanhanger	Trekker met oplegger	Totaal
Midden voor (12)	30,7	29,3	27,4	29,8
Links voor/zij (11)	10,8	5,3	5,8	9,0
Rechts voor/zij (13)	12,5	8,4	10,2	11,3
Rechts midden (14)	13,3	4,9	8,1	11,1
Links midden (18)	9,9	8,0	3,1	8,2
Midden achter (16)	8,5	1,3	1,5	6,1
Links achter/zij (17)	4,4	0,9	0,5	3,2
Rechts achter/zij (15)	3,6	0,9	1,5	2,8
Aanhanger of oplegger:				
Lv/Rv/Mv (21/23)	-	2,7	0,3	0,3
Rechts midden (24)	-	6,7	5,1	1,9
Midden achter (26)	-	11,1	7,9	3,1
L/R achter (25, 27)	-	5,3	9,1	2,6
Links midden (28)	-	8,9	9,4	3,1
Meer plaatsen	2,1	2,2	2,3	2,2
Overig	11,9	8,6	10,6	11,2
Totaal	100% (N=1.207)	100% (N=225)	100% (N=394)	100% (N=1.826)

Tabel 3.24. Verdeling van vrachtauto's betrokken bij ongevallen uitgesplitst naar aangrijppunt en naar type vrachtauto, VOR 1997.

De ogenschijnlijk grote verschillen in aangrijppunt tussen motorwagens en de beide andere soorten voertuigen zijn het gevolg van de spreiding van de

aangrijppunten over de trekkende voertuigen en de getrokken voertuigen bij de twee andere soorten.

Niet goed te verklaren zijn bij deze gelede voertuigen de blijkbaar geraakte aangrijppunten 'midden achter' van de trekkende voertuigen, ook al zijn dit kleine percentages.

3.2.5. *Bespreking kenmerken naar soort vrachtauto*

Over het algemeen blijken er weinig belangrijke verschillen te constateren naar soort vrachtauto. De meeste gevonden verschillen hangen samen met het soort gebruik (trekkers/opleggers vaker op wegen buiten de bebouwde kom).

Voor het totaal van vrachtauto's is relevant dat een aantal ongevals-toedrachten zoals slaap/ziekte, verlies van lading en te snel rijden in de ogen van de politie geen belangrijke ongevalsoorzaken zijn.

Dat geldt zeker ook voor het gebruik van alcohol door bestuurders van vrachtauto's, betrokken bij ongevallen, dat erg laag scoort, zelfs wanneer rekening gehouden wordt met de onderrapportage van dit gegeven.

3.3. **Vergelijking met andere voertuigsoorten**

Behalve het hiervoor getoonde onderscheid naar type vrachtauto is ook een vergelijking met de bestel- en personenauto's interessant.

We laten deze vergelijking zien voor de uitgangspositie vóór het ongeval, de voorgenomen beweging en de toedracht.

Uitgangspositie	Vrachtauto	Bestelauto	Personenauto
Rechter weghelft	88,6	90,2	90,4
waarvan:			
1e rijstrook	19,7	10,8	9,3
2e rijstrook	8,4	9,4	9,8
overige rijstroken	1,2	2,0	2,1
rijstrook niet bekend	59,3	68,0	68,9
Linker weghelft	2,0	1,9	1,8
Vluchtstrook invoeg/uitvoeg, rechts	1,2	0,6	0,7
Oprit/Afrit, rechts	2,4	1,5	1,3
Overig	5,8	5,8	5,8
Totaal	100% (N=1.826)	100% (N=4.448)	100% (N=38.906)

Tabel 3.25. *Verdeling van bij ongevallen betrokken voertuigen uitgesplitst naar uitgangspositie en naar type voertuig, VOR 1997.*

We zien dat alle voertuigtypen ongeveer even vaak een ongeval op de rechterweghelft hebben maar dat dit bij vrachtauto's tweemaal zo vaak op de 1e rijstrook plaats vindt als bij de beide andere voertuigtypen. Hoewel de aandelen klein zijn, lijkt er ook verschil bij ongevallen op de (rechter)vluchtstrook: ongeveer tweemaal zo vaak bij vrachtauto's. Zo'n soort verschil bestaat ook bij ongevallen op op-en afritten. Gezien de kleine aantallen kunnen deze verschillen echter niet als significant worden aangemerkt.

Voorgenomen beweging	Vrachtauto	Bestelauto	Personenauto
Stilstaan	9,9	8,7	9,5
Vooruit rijden	58,5	60,1	60,4
Afslaan naar rechts	8,3	7,8	5,7
Afslaan naar links	6,7	9,5	9,6
Remmen	5,4	6,6	8,1
Overig	11,2	7,3	6,7
Totaal	100% (N=1.826)	100% (N=4.448)	100%(N=38.906)

Tabel 3.26. *Verdeling van bij ongevallen betrokken voertuigen uitgesplitst naar voorgenomen beweging en naar type voertuig, VOR 1997.*

Tabel 3.26. vertoont weinig grote verschillen tussen de verschillende voertuigcategorieën. Interessant lijken de verschillen bij afslaan: bij afslaan naar rechts worden vrachtauto's en bestelauto's vaker geboekt dan personenauto's; bij afslaan naar links zijn juist bestelauto's en personenauto's vaker genoteerd dan vrachtauto's. Remmen vertoont als voorgenomen beweging bij personenauto's vaker een probleem dan bij de beide andere voertuigtypen.

1e Toedracht	Vrachtauto	Bestelauto	Personenauto
Geen voorrang, geen doorgang	23,1	25,6	22,7
Niet voldoende afstand	13,3	11,4	9,2
Slippen, weer	3,7	6,6	7,4
Tekens negeren verkeerd in/uitvoegen	3,1	2,8	3,0
Te veel rechts rijden	2,7	2,7	1,6
Bocht fout	2,7	2,1	2,9
Snijden	2,3	0,5	0,5
Geen toedracht	41,0	38,2	45,0
Overig	9,1	10,1	7,7
Totaal	100% (N=1.826)	100% (N=4.448)	100% (N= 38.906)

Tabel 3.27. *Verdeling van bij ongevallen betrokken voertuigen uitgesplitst naar eerste toedracht en naar type voertuig, VOR 1997.*

De verdeling die hierboven getoond wordt is die van ongevalstoedracht (Tabel 3.27.). In deze variabele geeft de politie aan of sprake is van een overtreding, fout of andere omstandigheid van de kant van de betrokken chauffeur. Wanneer de politie de chauffeur niet schuldig aan het ongeval acht wordt geen toedracht ingevuld. Er is sprake van een zeer uitgebreide lijst van mogelijke items, stuk voor stuk interessant, maar daardoor voor statistische doeleinden veelal niet geschikt.

We bekijken de lijst primair vanuit statistisch oogpunt (alleen de meest voorkomende items), maar vanwege het potentiële belang voor eventuele maatregelen kijken we ook naar items zoals in slaap vallen, lading verliezen, etc.

De toedrachtverdeling laat overeenkomsten maar ook enkele flinke verschillen zien tussen de drie voertuigsoorten.

De belangrijke categorie 'geen doorgang/geen voorrang verlenen' scoort bij alle drie typen ongeveer een kwart.

Niet voldoende afstand houden komt duidelijk het vaakst voor bij vrachtauto's en het minst bij personenauto's.

Personenauto's en bestelauto's hebben bijna tweemaal zo veel last van weersomstandigheden en slippen als vrachtauto's.

Snijden gebeurt blijkbaar vaker door vrachtauto's dan door beide andere voertuigtypen.

De categorie 'geen toedracht' geeft aan dat bestelauto's het vaakst en personenauto's het minst vaak als schuldige door de politie worden beschouwd. Vrachtauto's zitten daartussen.

Alcohol	Vrachtauto	Bestelauto	Personenauto
Ja, geen artikel 26	0,2	0,8	1,1
Ja, wel artikel 26	0,3	2,7	3,2
Nee	88,9	85,4	85,3
Onbekend	10,6	11,1	10,5
Totaal	100% (N=1.826)	100% (N=4.448)	100% (N= 38.906)

Tabel 3.28. *Het aandeel bij ongevallen betrokken bestuurders uitgesplitst naar wel/geen rijden onder invloed en naar type voertuig, VOR 1997.*

Zoals reeds bij de bespreking van *Tabel 3.18.* werd gesuggereerd, ligt het door de politie geregistreerde alcoholgebruik van bij ongevallen betrokken vrachtautobestuurders een factor 7 à 9 lager dan dat van bestuurders van bestelauto's en personenauto's die bij ongevallen betrokken zijn. Ook als we aannemen dat er een forse mate van onderregistratie heeft plaatsgevonden, wijst de invulling van de rubriek 'onbekend' erop dat de politie bij alle drie voertuigsoorten een gelijke mate van beoordeling pleegt, waardoor de onderlinge verhoudingen niet veranderen.

3.3.1. *Bespreking kenmerken naar soort voertuig*

Bij bovenstaande vergelijking op basis van soort voertuig komen een aantal ongevalsomstandigheden naar voren die bij vrachtauto's extra aandacht verdienen: rechts afslaan en niet voldoende afstand bewaren. Ten aanzien van dit laatste aspect vindt bij vrachtwagenchauffeurs ondanks het vaak betere zicht op het voorliggende verkeer mogelijk een overschatting plaats van hun remcapaciteit, waardoor zij toch vaker dan andere soorten voertuigen bij kop/staart-aanrijdingen zijn betrokken.

Een aspect dat duidelijk in zeer gunstige zin afsteekt bij vrachtautobestuurders ten opzichte van de beide andere groepen bestuurders is alcoholgebruik. Hier is sprake van bijna een factor 8 à 9 minder bij

vrachtautochauffeurs, zelfs wanneer rekening wordt gehouden met de onderrapportage van dit item.

3.4. Bespreking algemene ongevalgegevens

In dit hoofdstuk zijn gegevens van twee niveaus toegepast: op ongevallen en op voertuigniveau.

De gegevens op ongevalleniveau, die niet naar voertuigtype (motorwagens met/zonder aanhanger en trekkers met oplegger) kunnen worden onderverdeeld zijn vergeleken met die van andere voertuigsoorten (personenauto's en bestelauto's).

Wat de tegenpartij bij ongevallen betreft, gaat het bij ongevallen met vrachtauto's vaker om personenauto's en veel minder vaak om tweewielers dan bij ongevallen met personenauto's. Het aandeel meervoudige ongevallen is bij ongevallen met vrachtauto's groter dan bij de beide andere voertuigsoorten. Hierbij gaat het vooral om kop/staart-botsingen.

Een groot verschil vinden we bij het aspect maximum letselernst, waar ongevallen met vrachtauto's beduidend meer dodelijke en ernstige afloop kennen dan de andere soorten ongevallen. Daar komen we in *Hoofdstuk 5 en 6*. op terug.

Ongevallen met vrachtauto's vinden duidelijk vaker buiten de bebouwde kom plaats dan ongevallen met (bestel)auto's; dit is direct terug te voeren op het verschil in expositie. Dat geldt zowel voor ongevallen op de 80 km/uur-wegen als op auto(snel)wegen.

Dat neemt niet weg dat er ook een fors aandeel van de ongevallen met vrachtverkeer binnen de bebouwde kom plaatsvindt (ongeveer 45%), waarbij de verkeersveiligheidsproblematiek deels een andere is dan op wegen buiten de bebouwde kom.

Op voertuigniveau zijn verschillen tussen vrachtautotypen en tussen vrachtauto's en andere voertuigsoorten nader bekeken. Van de onderscheiden soorten vrachtauto's komt de motorwagen het vaakst voor (tweederde van alle voertuigen) in de ongevallenstatistiek.

Motorwagens krijgen vaker een ongeval op een kruispunt, terwijl de beide andere combinaties juist vaker op rechte wegvakken een ongeval hebben. Dit hangt samen met de omstandigheid dat trekkers met oplegger en motorwagens met aanhanger vaker buiten de bebouwde kom rijden dan motorwagens zonder aanhanger.

Het overgrote merendeel van alle ongevallen vindt plaats op de rechter weghelft; dat geldt voor alle voertuigtypen. Tussen de vrachtautotypen zijn daarnaast verschillen te vinden bij vluchtstrookongevallen, op- en afritongevallen en in- en uitritongevallen, die vaker bij trekker/opleggercombinaties voorkomen dan bij de andere typen; het minst bij motorwagens.

Niet geheel naar verwachting is dat rechts afslaan vaker bij motorwagens zonder aanhanger als voorgenomen beweging is genoteerd dan bij beide andere vrachtautotypen. Gezien de zichtproblematiek die juist bij langere voertuigcombinaties mag worden verwacht, zou men deze aanduiding juist vaker bij die typen hebben verwacht. Een verklaring kan echter zijn dat dit type ongeval vaker binnen de bebouwde kom plaats vindt waar motorwagens vaker rijden dan de beide andere vrachtautotypen.

Motorwagens scoren wat de toedracht betreft hoger bij geen voorrang/geen doorgang verlenen dan de beide andere vrachtautotypen.

Wat betreft de aanduiding 'geen toedracht', een maat voor de schuld aan het ongeval, scoren de verschillende vrachtautotypen nagenoeg gelijk maar ongunstig. Het is echter goed mogelijk dat de meer dan gemiddelde mate van schuld bij vrachtauto's wordt bepaald door medeschuldigheid van andere betrokken partijen, die bij vrachtauto-ongevallen vaker voorkomen dan bij andere ongevallen.

Wat de aangrijppunten betreft worden de verschillen tussen de drie vrachtauto-soorten vooral bepaald door het feit dat motorwagens niet en de beide andere soorten wel een aanhanger of oplegger trekken. De voorkanten van alle drie typen worden in ongeveer gelijke mate geraakt.

Een vergelijking van ongevallen met vrachtauto's en personen- en bestelauto's wijzen erop dat vrachtauto's in het algemeen wat vaker bij ongevallen op vluchtstroken, uit- en invoegstroken en op- en afritten zijn betrokken dan de andere voertuigsoorten, hoewel het in alle gevallen om kleine aandelen gaat. Bovendien hebben vrachtauto's meer last bij rechts afslaan en minder bij links afslaan dan de andere voertuigsoorten. Vrachtauto's hebben (evenals bestelauto's) een probleem met afstand houden.

Een belangrijk verschil ten gunste van bij ongevallen betrokken vrachtauto-bestuurders levert de door de politie (vermoedelijk onder)geregistreerde mate van alcoholgebruik. Dat ligt bij zowel bestuurders van bestelauto's als bij die van personenauto's vele malen hoger.

Vrachtauto's (maar vooral bestelauto's) blijken volgens de politie vaker schuldig aan het ongeval dan personenauto's; althans bij vrachtauto's (en nog meer bij bestelauto's) is vaker sprake van een ingevulde toedracht dan bij personenauto's. Dit hangt voor een deel samen met het feit dat vrachtauto's vaker dan de andere soorten voertuigen betrokken zijn bij eenvoudige botsingen, waar sprake is van medeschuld. Het komt echter ook voor bij ongevallen met twee betrokken partijen. Voor nadere analyse van het aspect schuldvraag biedt het ongevallenbestand echter geen mogelijkheid.

4. Voertuigkenmerken nader bekijken

4.1. Selectie en koppeling

Van de vrachtauto's die betrokken zijn bij ongevallen die in 1997 geregistreerd zijn, heeft de SWOV via een door AVV/BG uitgevoerde koppeling, de beschikking gekregen over voertuiggegevens uit het kentekenregister van de RDW Centrum voor Voertuigtechniek en Informatie.

Deze gegevens betreffen het merk en type vrachtauto (of trekker), het ledig gewicht en het totaalgewicht, alsmede andere technische gegevens die bij de RDW op kenteken geregistreerd staan.

Niet van alle betrokken vrachtauto's zijn gekoppelde gegevens beschikbaar; er heeft een selectie plaatsgevonden volgens onderstaande criterium:

Bij het ongeval zijn twee objecten betrokken, waarvan er ten minste één een vrachtauto is. (Een object is een voertuig, dan wel een voetganger, dan wel een obstakel). De reden om deze beperking te maken is, dat bij de niet geselecteerde ongevallen niet eenduidig is vast te stellen welke objecten precies met elkaar in botsing zijn geweest.

De volgens deze beperkingen geselecteerde voertuiggegevens moeten vervolgens nog geschoond worden omdat er van een aantal voertuigen geen gegevens van de RDW terugkomen (missing data met name bij buitenlandse voertuigen) en omdat een ander deel na koppeling niet blijkt overeen te komen op het punt van voertuigmassa. Gezien het feit dat de totale massa van deze voertuigen onder de 3.500 kg ligt, zouden dit bestel- of personenauto's moeten zijn. Blijkbaar heeft de politie in zo'n geval ten onrechte een voertuig als vrachtauto genoteerd. Dit probleem was overigens al eerder opgevallen tijdens een onderzoek naar de veiligheid van personen- en bestelauto's gebaseerd op ongevallen uit 1996 (van Kampen, 1998). Ook toen bleek namelijk dat de typering van de politie niet altijd strookte met die van de RDW omdat er (bestel)auto's in het betreffende bestand voorkwamen met een hoger gewicht dan 3.500 kg. Uit een ander SWOV-onderzoek (Schoon & Hagesteijn, 1996) met betrekking tot bestelauto's bleek dat er bij 2,6% van de in het VOR-bestand als bestelauto gecodeerde voertuigen sprake zou moeten zijn van vrachtauto's omdat hun totaalgewicht boven 3.500 kg lag.

Bij de onderhavige studie kunnen we nader op dit aspect ingaan omdat de SWOV wat betreft het ongevalsjaar 1997 niet alleen beschikt over gekoppelde gegevens met betrekking tot vrachtauto's, maar ook over die van personen- en bestelauto's. Ook die laatste twee soorten zijn beperkt tot die ongevallen met alleen twee partijen, en omvatten dus niet alle betreffende voertuigen uit het ongevalsjaar 1997.

In *Tabel 4.1.* is het totaalgewicht van de voertuigen (bij personenauto's het ledig gewicht) uitgezet tegen de voertuigsoort, waarbij de gewichtsklassen zo zijn gekozen dat dit specifieke probleem kan worden geanalyseerd.

Gewichtsklasse volgens kenteken (kg)	Categorie volgens VOR-bestand		
	Vrachtauto	Bestelauto	Personenauto
Missing	12,1	3,0	16,5
0-3500	9,1	94,9	83,5
> 3500	78,8	2,1	-
Totaal	100% (N=1.351)	100% (N=1.560)	100% (N=14.280)

Tabel 4.1. *Procentuele verdeling van de voertuigen, uitgesplitst naar totaalgewicht en naar voertuigsoort, VOR/RDW 1997*

Er vallen grote verschillen op tussen de drie voertuigsoorten: Het aandeel missing is het grootst bij personenauto's en erg klein bij bestelauto's. Bij vrachtauto's gaat het om 12%; dit blijkt zoals al eerder is aangegeven, vrijwel allemaal voertuigen met een niet-Nederlands kenteken te zijn. Geen van de personenauto's blijkt een (ledig) gewicht boven 3.500 kg te hebben gekregen. Bij de bestelauto's zien we dat 2% een totaalgewicht boven 3.500 kg heeft; dit is in lijn met het resultaat uit de voorgaande SWOV-studie (Schoon & Hagesteijn, 1996), toen (over 1993/1994) bijna 3% werd vastgesteld.

Bij vrachtauto's blijkt 9% een gewicht onder 3.500 kg te hebben. Omdat vrachtauto's onder een totaalgewicht van 3.500 kg niet bestaan, hebben we daar met een fout in het bestand te maken; het lijkt aannemelijk dat het hierbij in werkelijkheid om bestelauto's gaat.

Omgekeerd geldt dat bestelauto's boven 3.500 kg totaalgewicht niet bestaan, zodat het hier vermoedelijk om echte vrachtauto's gaat.

Per saldo gaat het hier niet om een neutraal effect: het aantal verkeerd gecodeerde vrachtauto's is duidelijk groter dan het aantal (en aandeel) verkeerd gecodeerde bestelauto's.

Dit is een zorgwekkende constatering, omdat de geregistreerde omvang van de onveiligheid naar wijze van verkeersdeelname hierdoor rechtstreeks wordt beïnvloed: die bij vrachtauto's blijkt vele procenten kleiner dan geregistreerd; die bij bestelauto's blijkt wat groter.

Een nadere analyse van dit verschijnsel is beperkt mogelijk, omdat ook het merk en type voertuig bij de koppeling van de bestanden bekend is geworden en omdat het jaar van afgifte van het kentekenbewijs bekend is.

Echter, met bovenstaande analyse is al voldoende duidelijk dat hier sprake is van een serieus probleem, nadere specificering is op dit moment niet nodig. Het probleem zal nu eerst door de betreffende beheerder(s) van de data (respectievelijk AVV/BG en RDW) moeten worden opgepakt (zie ook aanbevelingen in *Hoofdstuk 11*).

Het laat zich overigens aanzien dat dergelijke 'verwisselingen' zich vooral voordoen in de gewichtsklasse rond 3.500 kg. Het gaat hierbij vermoedelijk om voertuigen die zowel in vrachtauto-uitvoering als in bestelauto-uitvoering kunnen voorkomen. Voorts valt helaas niet uit te sluiten dat ook andere fouten meespelen, zoals verkeerd door de politie genoteerde kentekens, verkeerd door AVV/BG (de beheerder van het VOR-bestand) overgenomen kentekens en een verkeerde notering in het VOR-bestand van de door de SWOV als ingang gebruikte voertuigcode voor de verschillende soorten voertuigen. De mogelijkheid tot verwisseling van voertuigsoorten door de politie is met ingang van 1994 minder groot geworden

omdat toen via de eerste letter van het kenteken (B respectievelijk V) onderscheid naar (vracht)voertuigen boven respectievelijk onder 3.500 kg totaalgewicht werd aangebracht.

4.2. Indeling naar gewichtsklasse

Na bovenstaande schoningsactiviteiten resteren in het gekoppelde bestand 1.035 records van vrachtauto's die betrokken waren bij ongevallen, die bruikbaar zijn voor nadere analyse.

We kijken primair naar een indeling op basis van gewicht (massa); het bestand biedt zowel het ledig gewicht als het totaalgewicht als mogelijkheid. Gekozen is voor totaalgewicht omdat dit zowel gezien vanuit de ongevalsanalyse als vanuit het gebruik het meest relevante gegeven is.

Tevens is het onderscheid naar type voertuig van belang, op zijn minst naar motorwagen (al of niet met aanhanger) en trekker (al of niet met oplegger).

Totaalgewicht in tonnen (volgens RDW)	Type vrachtauto (volgens VOR)		
	Motorwagen met of zonder aanhanger	Trekker met of zonder oplegger	Totaal
3,5-10	13,9	1,3	11,0
10-15	13,3	0,9	10,4
15-18	18,7	34,3	22,2
18-20	21,3	51,7	28,2
20 +	32,9	11,9	28,2
Totaal	100% (N=799)	100% (N=236)	100% (N=1.035)

Tabel 4.2. *Procentuele verdeling van vrachtauto's betrokken bij ongevallen uitgesplitst naar totaalgewicht van vrachtauto's en naar type, VOR/RDW 1997*

We zien dat de verdeling van het totaalgewicht van bij ongevallen betrokken motorwagens/aanhangers een groter bereik heeft dan bij trekkers/opleggers. Deze laatste categorie begint pas boven 15 ton, terwijl bij motorwagens ook ruim een kwart solo voertuigen of combinaties onder 10 ton bestaat. Voorts leveren motorwagens/aanhangers een hoog aandeel (33%) in de categorie vanaf 20 ton. Totaal gezien valt ongeveer 21% van de bij ongevallen betrokken vrachtauto's onder 15 ton totaalgewicht en dus valt circa 79% van de vrachtauto's daarboven. Voor de goede orde wordt hierbij nog opgemerkt dat niet bekend is wat het werkelijk gewicht (en de ladingstoestand) van de betrokken vrachtauto's tijdens het ongeval was. Daardoor is ook niet na te gaan wat de eventuele invloed van lading is geweest op het ontstaan of de afloop van ongevallen, met uitzondering van een zeer klein percentage gevallen waarbij door de politie expliciet iets over lading in de toedracht is vermeld.

In de volgende tabel (*Tabel 4.3.*) wordt een overzicht gegeven van de merken vrachtauto's die het vaakst voorkomen in het ongevallenbestand (meer dan 1% aandeel).

Merk vrachtauto (volgens RDW)	Type vrachtauto (volgens VOR)		
	Motorwagen met of zonder aanhanger	Trekker met of zonder oplegger	Totaal
DAF	33,3	42,4	35,4
IVECO	4,0	3,0	3,8
MAN	10,0	7,6	9,5
MERCEDES-BENZ	19,4	10,2	17,3
RENAULT	2,5	1,7	2,3
SCANIA	11,4	24,6	14,4
VOLVO	13,8	9,8	12,9
Overig	5,6	0,8	4,8
Totaal	100% (N=799)	100% (N=236)	100% (N=1.035)

Tabel 4.3. *Procentuele verdeling van vrachtauto's naar merk en type betrokken bij verkeersongevallen in 1997, VOR/RDW 1997*

We zien dat DAF het grootste aandeel heeft bij beide voertuigsoorten, gevolgd door Scania en Mercedes-Benz. Scania heeft een hoger aandeel bij de trekkers, Mercedes-Benz bij de motorwagens. De verdeling naar merk komt in grote lijnen overeen met die in het rijdend autopark (CBS-cijfers per 1 januari 1998) zoals in *Tabel 4.4.* is weergegeven; de grootste afwijkingen vinden we bij de aandelen DAF-trekkers (relatief meer bij ongevallen betrokken dan in het park aanwezig) en bij Volvo-trekkers (relatief minder bij ongevallen betrokken dan in het park aanwezig). Omdat er geen feitelijke gegevens over de afgelegde kilometers naar merk bestaan, is op grond van deze verschillen geen conclusie te verbinden over het feitelijk verschil in ongevalsbetrokkenheid.

Merk vrachtauto (volgens CBS)	Type vrachtauto (volgens CBS)	
	Vrachtauto	Trekker
DAF	30,4	32,0
IVECO	4,6	3,4
MAN	8,7	8,3
MERCEDES-BENZ	22,2	10,7
RENAULT	2,4	2,9
SCANIA	10,5	23,1
VOLVO	11,0	18,6
Overig	10,2	1,0
Totaal	100% (N=81.829)	100% (N= 49.008)

Tabel 4.4. *Procentuele verdeling van vrachtauto's naar merk en type in het rijdend voertuigpark per 1-1-1998, CBS 1998*

Ten slotte laten we nog het onderscheid zien naar de plaats van het ongeval (bebouwing) uitgesplitst naar het totaalgewicht van de voertuigen.

Totaalgewicht in tonnen (volgens RDW)	Bebouwing (volgens VOR)		
	Binnen de kom	Buiten de kom	Totaal
3,5-10	62,3	37,7	100% (N=114)
10-15	67,6	32,4	100% (N=108)
15-18	43,9	56,1	100% (N=230)
18-20	46,2	53,8	100% (N=292)
20 +	49,8	50,2	100% (N=291)
Totaal	50,7	49,3	100% (N=1.035)

Tabel 4.5. *Procentuele verdeling van bij ongevallen betrokken vrachtauto's uitgesplitst naar bebouwing en naar totaalgewicht, VOR/RDW 1997*

We zien dat voertuigen onder 15 ton totaalgewicht overwegend binnen de bebouwde kom een ongeval krijgen. Boven 15 ton is de situatie omgekeerd.

4.3. **Samenvatting specifieke voertuigkenmerken**

De gegevens van enerzijds de ongevallen (VOR-gegevens 1997) en anderzijds de voertuigen (kentekengegevens) die betrokken zijn bij die ongevallen, zijn gekoppeld door gebruik te maken van het kenteken dat door de politie na het ongeval wordt geregistreerd. De koppeling is beperkt tot ongevallen met twee partijen. Om verschillende redenen resteren na de koppeling minder records met vrachtauto's dan er aan ongevallengegevens beschikbaar was. Het nettoresultaat na schoning van het bestand betreft ongeveer 79% van het oorspronkelijk geselecteerde aantal.

Dat komt onder meer omdat er via de RDW records worden geleverd die achteraf gezien niet op een vrachtauto betrekking (kunnen) hebben maar een bestelauto moeten betreffen, gezien het feit dat het totaalgewicht van de auto minder is dan 3.500 kg.

Voorzover de politie daarbij het juiste kenteken heeft genoteerd, moet worden aangenomen dat de codering van het type voertuig in het VOR-bestand (op grond waarvan door de SWOV is geselecteerd) niet juist was. Het verschijnsel doet zich in omgekeerde zin ook voor bij bestelauto's, waardoor er zich auto's van deze soort met een totaalgewicht boven 3.500 kg in het bestand bevinden; deze als bestelauto gecodeerde auto's zijn waarschijnlijk in werkelijkheid vrachtauto's. Het saldo-effect is echter niet neutraal: er blijken veel meer ten onrechte als vrachtauto gecodeerde voertuigen te zijn dan ten onrechte als bestelauto gecodeerde voertuigen. Dit is een serieus probleem omdat in diezelfde mate van verschil (ongeveer 7%) de omvang van de verkeersonveiligheid voor vrachtauto's wordt overschat. Overigens geldt dit vooralsnog alleen voor het ongevalsjaar 1997.

Wanneer we de verdeling van de voertuigsoorten (motorwagens en trekkers) in het ongevallenbestand naar totaalgewicht bekijken, dan blijkt - logischerwijs- dat er in hogere gewichtsklassen meer trekker/opleggers voorkomen dan motorwagens.

De aandelen vrachtauto's uitgesplitst naar merk die we in het ongevallenbestand tegenkomen, spoort over het algemeen met de verdeling die in het rijdend park voorkomt.

Wanneer we in het ongevallenbestand kijken naar de verdeling van de totaalgewichten van vrachtauto's uitgesplitst naar bebouwing, wordt bevestigd dat trekker/opleggers (die gemiddeld een veel hoger totaalgewicht hebben) vaker een ongeval buiten de bebouwde kom hebben dan lichtere vrachtauto's. Bij 15 ton totaalgewicht van de vrachtwagens is er een behoorlijke omslag in het aandeel naar bebouwing: van meer binnen de bebouwde kom naar meer buiten de bebouwde kom.

5. Slachtoffers bij de tegenpartij

Zoals we in het voorgaande al hebben vastgesteld, vallen slachtoffers van ongevallen met zware voertuigen vooral bij de tegenpartij.

In dit hoofdstuk gaan we nader op vrachtauto-ongevallen vanuit het perspectief van de tegenpartij. Het doel van deze benadering is vast te stellen of er ongevalssituaties zijn die om specifieke, op de tegenpartij gerichte maatregelen vragen. Eerst geven we een overzicht van het totaal aantal slachtoffers en laten we zien hoe deze aantallen zich verhouden tot die bij andere soorten ongevallen.

5.1. Alle slachtoffers naar tegenpartij

Het aantal slachtoffers naar tegenpartij volgt uit zogenaamde conflict-tabellen, waarin de wijze van verkeersdeelname van het slachtoffer is uitgezet tegen die van de tegenpartij; In *Bijlagen 1. t/m 3.* zijn conflict-tabellen opgenomen voor de drie onderscheiden categorieën letselernst (dood, ziekenhuisopname en licht gewond) en het totaal aantal slachtoffers. Uit de tabel voor de dodelijke slachtoffers (*Bijlage 1.*) blijkt dat er 157 doden zijn gevallen bij tegenpartijen van vrachtauto's, waaronder ook 6 doden in de vrachtauto's zelf (als gevolg dus van een vrachtauto-vrachtauto botsing). Voorts blijken er totaal (inclusief deze 6 doden) 11 doden in vrachtauto's te zijn gevallen. Het totaal aantal doden als gevolg van vrachtauto-botsingen in 1997 is derhalve 157 plus 11 minus 6 doden, ofwel 162 doden; soortgelijke berekeningen zijn te maken voor de andere twee ernst-categorieën en voor het totaal.

Een overzicht van alle deze slachtoffers naar ernst is opgenomen in *Tabel 5.1.*

Slachtoffers van ongevallen met vrachtauto's	Overleden	Ziekenhuisopname	Licht gewond	Totaal
In vrachtauto (a)	11	85	235	331
Buiten vrachtauto (b)	151	542	1.241	1.934
Totaal	162	627	1.476	2.265
Verhouding (b/a)	13,7	6,4	5,3	5,8

Tabel 5.1. *Overzicht van het aantal slachtoffers bij ongevallen met vrachtauto's naar ernst en naar partij, VOR 1997*

We zien dat de verhouding tussen het aantal slachtoffers dat buiten de vrachtauto en het aantal dat in de vrachtauto valt, totaal ongeveer een factor 6 bedraagt, maar dat deze factor bij overleden slachtoffers aanmerkelijk hoger ligt (factor 14); er is dus zowel sprake van een onevenredige verdeling van het aantal slachtoffers als van de ernst van die slachtoffers.

In bovenstaande berekening zijn niet begrepen de slachtoffers van ongevallen waarbij wel vrachtauto's zijn betrokken, maar waarbij niet of niet eenduidig is vast te stellen dat het voertuig van het slachtoffer in botsing is

geweest met de vrachtauto; dit betreft totaal 288 slachtoffers, waarvan 15 doden.

Hoewel de betreffende aantallen ongevallen en slachtoffers doorgaans wel worden toegedeeld aan de zwaarst betrokken voertuigsoort (in dit geval vrachtauto's) en ook zijn inbegrepen bij de aantallen ongevallen en slachtoffers genoemd in *Hoofdstuk 2*, worden ze bij de berekeningen van effecten van maatregelen in termen van slachtofferbesparingen in *Hoofdstuk 10* buiten beschouwingen gelaten om te optimistische resultaten te vermijden.

5.2. Vergelijking met andere voertuigsoorten

Gebaseerd op dezelfde conflicttabellen als opgenomen in *Bijlagen 1. t/m 3*. kunnen ook de aantallen slachtoffers worden bepaald bij ongevallen met personen- en bestelauto's, eveneens ingedeeld naar slachtoffers bij de eigen partij en die bij de tegenpartij.

Dat levert het volgende totaaloverzicht:

Voertuigsoort	Aantal slachtoffers			Verhouding (b/a)
	Bij eigen partij (a)	Bij tegenpartij (b)	Totaal	
Vrachtauto	331	1.934	2.265	5,8
Bestelauto	1.604	3.588	5.193	2,2
Personenauto	19.980	16.145	36.125	0,8

Tabel 5.2. *Slachtoffers van ongevallen met vrachtauto's, bestelauto's en personenauto's naar partij van het slachtoffer, VOR 1997*

Behalve op de absolute aantallen slachtoffers, levert *Tabel 5.2.* ook zicht op de onderlinge omvangsverhoudingen tussen de drie onderscheiden soorten voertuigen naar positie van het slachtoffer. Daartoe is factor b/a opgenomen (het quotiënt van het aantal slachtoffers bij de tegenpartij en dat bij de eigen partij, zoals dat ook in *Tabel 5.1.* is gedaan).

We zien dat dit het hoogst ligt bij vrachtauto's en het laagst bij personenauto's. Bij personenauto's is dit quotiënt kleiner dan 1 omdat er meer slachtoffers binnen personenauto's vallen dan daarbuiten.

De factor ligt bij vrachtauto's ruim 7 maal hoger dan bij personenauto's, terwijl de factor van bestelauto's ruim 2,5 maal lager ligt dan bij vrachtauto's maar bijna 3 maal hoger dan bij personenauto's.

5.3. Vrachtauto-slachtoffers bij de tegenpartij

Voor een zo zuiver mogelijke beschouwing van slachtoffers bij de tegenpartij van vrachtauto's, beperken we ons in onderstaande tot die ongevallen waarbij twee partijen zijn betrokken (dus alleen een vrachtauto en één tegenpartij). Hierdoor laten we dus de slachtoffers van meervoudige botsingen van vrachtauto's weg.

Dat brengt het aantal slachtoffers bij de tegenpartij terug van het in *Tabel 5.1. en 5.2.* getoonde aantal van 1.934 naar 1.382, zonder dat overigens sprake is van een ernstverschuiving binnen de resterende groep slachtoffers.

We onderscheiden deze slachtoffers bij de tegenpartij in vijf categorieën: (bestel)auto-inzittenden, motorrijders, brom/snorfietsers, fietsers en voetgangers; een verwaarloosbaar kleine restgroep 'overige wijzen van verkeersdeelname' laten we daarbij weg.

Een overzicht van deze groep slachtoffers, naar soort, ernst en bebouwing is in *Tabel 5.3.* opgenomen.

Wijze van deelname tegenpartij	Overleden		Ziekenhuis		Licht gewond		Totaal	
	Bebouwing							
	binnen	buiten	binnen	buiten	binnen	buiten	binnen	buiten
(Bestel)auto	7	<u>39</u>	63	<u>147</u>	<u>223</u>	<u>362</u>	<u>293</u>	<u>548</u>
Motorrijder	5	3	9	6	3	9	17	18
Bromfietser	4	2	45	15	88	23	137	40
Fietser	<u>26</u>	11	<u>78</u>	11	130	22	234	44
Voetganger	11	4	14	2	20	0	45	6
Totaal	53	59	209	181	464	416	726	656

Tabel 5.3. Aantal slachtoffers bij de tegenpartij naar soort en letselernst, geselecteerde vrachtauto-ongevallen 1997

In elke kolom is de maximumwaarde onderstreept. We zien dat (ongeacht de letselernst) inzittenden van personen- en bestelauto's verreweg het grootste aantal slachtoffers vormen, zowel binnen als buiten de bebouwde kom.

Binnen de bebouwde kom komen fietsslachtoffers op de tweede plaats en bromfietsers op de derde, terwijl het aantal voetgangers en motorrijders betrekkelijk laag scoort ten opzichte van de andere groepen.

Buiten de bebouwde kom gaat het hoofdzakelijk om (bestel)auto-inzittenden, en scoren alle overige groepen betrekkelijk laag.

Kijken we tevens naar ernstcategorie, dan verandert de rangvolgorde.

Bij de ernstig gewonde slachtoffers (doden en ziekenhuisopnamen) vormen fietsslachtoffers binnen de bebouwde kom de grootste groep, gevolgd door (bestel)auto-inzittenden en bromfietsers.

Kijken we alleen naar doden, dan komen binnen de bebouwde kom fietsers op de eerste plaats en voetgangers op de tweede plaats, gevolgd door de (bestel)auto-inzittenden.

Buiten de bebouwde kom overheerst het aantal (bestel)auto-inzittenden bij alle ernstcategorieën.

In de volgende tabellen beperken we ons tot ernstig gewonde slachtoffers (doden en ziekenhuisgewonden).

Wijze van deelname tegenpartij	Aangrijppunt									
	Front		Flank		Achter		Hoek/Overig		Totaal	
	Bebouwing									
	bi	bu	bi	bu	bi	bu	bi	bu	bi	bu
(Bestel)auto	<u>28</u>	<u>76</u>	13	<u>30</u>	<u>6</u>	<u>23</u>	23	<u>57</u>	70	<u>186</u>
Motorrijder	3	2	3	3	2	0	6	4	14	9
Bromfietser	10	3	22	7	3	0	14	7	49	17
Fietser	<u>27</u>	13	<u>40</u>	5	3	0	<u>34</u>	4	<u>104</u>	22
Voetganger	6	1	6	0	<u>6</u>	0	7	5	25	6
Totaal	74	95	84	45	20	23	84	77	262	240

Tabel 5.4. *Verdeling van het aantal ernstig gewonde slachtoffers bij tegenpartijen van vrachtauto's, naar aangrijppunt van de vrachtauto en naar bebouwing, geselecteerde vrachtauto-ongevallen 1997*

In Tabel 5.4. wordt een uitsplitsing naar aangrijppunt gegeven. De categorie aangrijppunt 'hoek/overig' omvat hoofdzakelijk hoekpunten van het vrachtvoertuig, voor het merendeel aan de voorzijde.

Afhankelijk van het type botsing betreft dat de ene keer de zijkant van het vrachtvoertuig en de andere keer de voor- of achterzijde. Gezien de nadruk op flankbotsingen (dat is de typering van de politie bij 65% van alle slachtoffers), ligt al met al de nadruk op de zijkant.

In iedere kolom is één (soms twee) waarde(n) onderstreept, zijnde het grootste aantal ernstig gewonde slachtoffers in die kolom.

(Bestel)auto-inzittenden raken het vaakst gewond bij een botsing tegen het front van de vrachtauto, zowel binnen als buiten de bebouwde kom. Binnen de bebouwde kom geldt dat ook voor fietsers.

De flank van de vrachtauto blijkt binnen de bebouwde kom verreweg het vaakst getroffen door fietsers, zeker omdat daar ook nog een aanzienlijk deel van de hoek-gevallen bij geteld moet worden; op de tweede plaats komen bromfietzers en pas op de derde plaats (bestel)auto-inzittenden. Buiten de bebouwde kom gaat het vooral om (bestel)auto-inzittenden, ook gezien de vele hoekgevallen.

Achterkanten van vrachtauto's leveren binnen de bebouwde kom weinig ernstig gewonde slachtoffers, waardoor een rangvolgorde weinig zeggend is.

Wel valt op dat er evenveel auto-inzittenden als voetgangers betrokken zijn bij botsingen tegen de achterkant van vrachtauto's. In het laatste geval zal vermoedelijk sprake zijn geweest van achteruit rijden.

Buiten de bebouwde kom gaat het vooral weer om (bestel)auto-inzittenden.

Totaal gezien raken er (zoals ook al uit Tabel 5.3. duidelijk was) binnen de bebouwde kom voornamelijk fietsers ernstig gewond en buiten de bebouwde kom voornamelijk (bestel)auto-inzittenden. Binnen de groep ernstig gewonde voetgangers blijken alle kanten en hoeken van de vrachtauto nagenoeg evenveel (in absolute zin: even weinig) slachtoffers op te leveren.

Wijze van deelname tegenpartij	Uur									
	Ochtend 6-12		Middag 12-18		Avond 18-24		Nacht 0-6		Totaal	
	Bebouwing									
	bi	bu	bi	bu	bi	bu	bi	bu	bi	bu
(Bestel)auto	24	<u>75</u>	32	<u>61</u>	<u>10</u>	<u>26</u>	<u>4</u>	<u>24</u>	70	<u>186</u>
Motor	8	4	5	4	1	1	0	0	14	9
Bromfiets	14	8	28	7	6	1	1	1	49	17
Fiets	<u>55</u>	8	<u>47</u>	14	2	0	0	0	<u>104</u>	22
Voetganger	14	0	8	1	1	3	2	2	25	6
Totaal	115	95	120	87	20	31	7	27	262	240

Tabel 5.5. *Verdeling van het aantal ernstig gewonde slachtoffers bij tegenpartijen van vrachtauto's, naar uur van de dag en naar bebouwing, geselecteerde vrachtauto-ongevallen 1997*

In lijn met hetgeen al uit *Tabel 3.10.* is gebleken, vallen er vooral slachtoffers bij ongevallen overdag (gedurende werkdagen), omdat dit de normale werktijden zijn van beroepschauffeurs. Gedurende die tijd (ochtend en middag) vormen binnen de bebouwde kom fietsslachtoffers het merendeel en komen (bestel)auto-inzittenden op de tweede plaats. Op de andere tijden ('s avonds en 's nachts die samen een aandeel van 17% omvatten) vormen (bestel)auto-inzittenden verreweg het grootste aandeel slachtoffers.

Wijze van deelname tegenpartij	Voorgenomen beweging (vrachtauto)									
	Vooruit rijden		Afslaan rechts		Afslaan links		Overig		Totaal	
	Bebouwing									
	bi	bu	bi	bu	bi	bu	bi	bu	bi	bu
(Bestel)auto	<u>42</u>	<u>131</u>	2	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>19</u>	<u>16</u>	<u>26</u>	70	<u>186</u>
Motor	7	3	-	1	3	3	4	2	14	9
Bromfiets	20	7	18	<u>9</u>	8	1	3	0	49	17
Fiets	<u>41</u>	15	<u>41</u>	5	<u>11</u>	2	11	0	<u>104</u>	22
Voetganger	6	6	6	0	1	0	12	0	25	6
Totaal	116	162	67	25	33	25	46	28	262	240

Tabel 5.6. *Verdeling van het aantal ernstig gewonde slachtoffers bij tegenpartijen van vrachtauto's, naar voorgenomen beweging en naar bebouwing, geselecteerde vrachtauto-ongevallen 1997*

De meeste slachtoffers bij de tegenpartij vallen wanneer de vrachtauto gewoon vooruit rijdt (de belangrijkste voorgenomen beweging), waarbij binnen de bebouwde kom (bestel)auto-inzittenden en fietsers ongeveer even hoog scoren.

Rechtsaf slaan vormt de tweede belangrijke voorgenomen beweging. Hier scoren binnen de bebouwde kom fietsers het hoogst, gevolgd door bromfietzers. Linksaf slaan scoort binnen de bebouwde kom bij fietsers en (bestel)auto's in ongeveer gelijke mate.

Onder 'overig' zijn per wijze van deelname verschillende kleinere aandachtsgebieden te vinden: bij (bestel)auto's gaat het om geparkeerde en in het verkeer stilstaande vrachtauto's; bij voetgangers blijkt het om achteruitrijden te gaan, hetgeen overeenkomt met het resultaat van *Tabel 5.4*.

Wijze van deelname tegenpartij	Toedracht (vrachtauto)							
	Geen voorrang/doorgang		Overige toedracht		Geen toedracht		Totaal	
	Bebouwing							
	bi	bu	bi	bu	bi	bu	bi	bu
(Bestel)auto	15	<u>42</u>	<u>13</u>	<u>35</u>	42	<u>109</u>	70	<u>186</u>
Motor	5	5	6	0	3	4	14	9
Bromfiets	27	9	5	0	17	8	49	17
Fiets	<u>50</u>	8	<u>13</u>	4	41	10	<u>104</u>	22
Voetganger	10	0	4	1	11	5	25	6
Totaal	107	64	41	40	114	136	262	240

Tabel 5.7. Verdeling van het aantal ernstig gewonde slachtoffers bij tegenpartijen van vrachtauto's, naar toedracht en naar bebouwing, geselecteerde vrachtauto-ongevallen 1997

Er blijken vrijwel geen afzonderlijke toedrachtrubrieken groot genoeg te zijn om zinnig te kunnen worden onderscheiden, behalve voor de twee verwante rubrieken 'geen voorrang geven' en 'geen doorgang geven'.

Bij de ernstig gewonde fietsers valt binnen de bebouwde kom ongeveer de helft van de slachtoffers als gevolg van deze toedracht.

5.4. Bespreking slachtoffergegevens

We hebben eerst gekeken naar het absolute aantal slachtoffers in en buiten de drie voertuigsoorten: vrachtauto's, bestelauto's en personenauto's.

Daarbij werd getoond (via de factor b/a) wat de verhouding is tussen die aantallen slachtoffers die vallen buiten en binnen het voertuig.

Vrachtauto's leveren een factor 5,8 terwijl bestelauto's een factor 2,2 tonen en personenauto's een factor 0,8.

Deze factor geeft de onderlinge slachtoffer-risicoverhoudingen goed weer. Een absoluut cijfer voor slachtoffer-risico is echter niet te geven bij gebrek aan de juiste expositie maat.

Auto-inzittenden vormen verreweg de grootste aantallen slachtoffers, met fietsslachtoffers op de tweede en bromfietsslachtoffers op de derde plaats. Motorrijders en voetgangers sluiten de rij.

Wanneer we ons beperken tot ernstig gewonde slachtoffers zien we dat wat aangrijppunt betreft (een belangrijk aspect voor eventuele maatregelen ter afscherming) (bestel)auto-slachtoffers vooral vallen bij botsingen tegen de

voorkant en de achterkant van de vrachtauto (vooral buiten de bebouwde kom).

Fietsslachtoffers vallen vooral bij ongevallen aan de zijkant van de vrachtauto en in de tweede plaats aan de voorkant, beide met name binnen de bebouwde kom.

De achterkant van vrachtauto's blijkt binnen de bebouwde kom ook slachtoffers op te leveren; hier lijkt ten aanzien van het overigens lage absolute aantal voetgangerslachtoffers, vooral een zichtprobleem aan de orde omdat daar het gaat om achteruitrijden van de vrachtauto.

Rechts afslaan door zwaar verkeer binnen de bebouwde kom levert nadrukkelijk een probleem: veel ernstig gewonde fietsers. Dit is ook een aandachtspunt voor een verbetering van het zicht derhalve.

Ook links afslaan levert een aandachtspunt gezien het relatief hoge aantal ernstig gewonde auto-inzittenden en fietsers. De achtergronden van dit type ongevallen zijn echter vooralsnog niet duidelijk genoeg voor eventuele maatregelen.

In het *Hoofdstuk 6* wordt nader ingegaan op de ontwikkelingen van het aantal slachtoffers bij de tegenpartij.

6. Ontwikkeling in aantal slachtoffers voor enkele specifieke ongevalskenmerken

6.1. Inleiding

In het rapport *Netwerkanalyse Veilig Goederenvervoer over de weg* (Alons & Partners, 1999) dat in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat is opgesteld, worden diverse maatregelen genoemd die in aanmerking komen om over meerdere jaren te beschouwen. Daarnaast wordt in voornoemd rapport de nadruk gelegd op het monitoren van verkeersslachtoffers en ongevalskenmerken.

In dit hoofdstuk worden diverse van deze items in verband gebracht met specifieke ongevalskenmerken. Hiervan wordt tevens - over een periode van negen jaar - de ontwikkeling beschreven, uitgedrukt in het aantal slachtoffers.

6.2. Slachtoffers bij tegenpartij maatgevend

We hebben al gezien dat vrachtauto's niet vaker (eerder minder vaak) bij ongevallen zijn betrokken dan personenauto's en bestelauto's wanneer we de ongevallencijfers afzetten tegen de expositie (voertuigkilometers of parkcijfers).

Als we echter naar de afloop van die ongevallen kijken, zien we wel verschil.

Door de aard van het vrachtvoertuig (zwaar en groot) vallen er bij ongevallen waar ook andere verkeersdeelnemers bij zijn betrokken altijd meer slachtoffers buiten de vrachtauto dan in de vrachtauto. De oorzaak hiervan is primair een kwestie van mechanica, waarbij de grootte, de massa en de structuur/architectuur van vrachtauto's ten opzichte van de meeste tegenpartijen overheersen.

We hebben gezien dat het aantal slachtoffers dat in vrachtauto's valt in de loop der jaren niet is afgenomen, maar omdat dit een relatief klein aantal betreft, ligt het zwaartepunt van gewenste verbeteringen van de verkeersveiligheid van zware voertuigen nadrukkelijk bij een vermindering van slachtoffers buiten de vrachtauto.

Zoals altijd zijn er twee richtingen waarin dit structurele probleem zou kunnen worden opgelost:

- voorkómen van de betreffende ongevallen door preventieve maatregelen gericht op de infrastructuur, de voertuigen, de verkeersdeelnemers en het verkeer zelf;
- voorkómen van letsel door het nemen van botsveiligheidsmaatregelen aan de betrokken voertuigen.

Door de omvang van het structurele probleem zijn maatregelen op beide gebieden gewenst.

6.3. Opzet en uitvoering analyse van ontwikkeling in aantal slachtoffers

De analyse van slachtoffers die gevallen zijn onder de tegenpartij van de vrachtauto, richt zich in de eerste plaats op het verkrijgen van inzicht in ongevalskenmerken die aanknopingspunten kunnen bieden voor preventieve maatregelen. In de tweede plaats richt de analyse zich op ontwikke-

lingen in slachtofferaantallen gekoppeld aan bepaalde veranderingen in het vervoer van goederen (zoals venstertijden, voor vrachtauto's afgesloten 30 km/uur-gebieden).

Er is gebruik gemaakt van het AVV/BG-slachtofferbestand. Bij de analyse zijn die slachtoffers geselecteerd die gevallen zijn bij ongevallen waar een vrachtauto bij betrokken was. Dit kunnen dan zowel ongevallen zijn waarbij per ongeval meerdere slachtoffers zijn gevallen dan wel ongevallen waarbij meerdere vervoerswijzen bij betrokken waren.

De reeks van jaren waarover de slachtoffers worden beschouwd bestrijkt de jaren 1989 t/m 1997; dit zijn negen jaren. Aanvankelijk zouden de ongevallen over een periode van 10 jaar worden beschouwd (t/m 1998) maar in het slachtofferbestand dat de SWOV ter beschikking stond, waren de gegevens van het laatste jaar nog niet voldoende gedetailleerd verwerkt.

Een belangrijke variabele in de *Tabellen die in Bijlagen 4. t/m 9.* zijn opgenomen betreft het vrachtautotype. Drie typen zijn onderscheiden: de motorwagen, de motorwagen met aanhanger en de trekker met oplegger, zoals dat ook gedaan is bij voorgaande analyses op ongevals niveau. Om eventuele trends in de ontwikkeling van vrachtauto's op hun waarde te kunnen beoordelen, zijn in de tabellen ter vergelijking ook de slachtoffercijfers onder de tegenpartij van personenauto's opgenomen.

De volgende ongevalskenmerken zijn beschouwd:

- uren van de dag;
- snelheidslimiet van de weg;
- manoeuvre bij ongeval, verdeeld naar alle verkeersdeelnemers en afzonderlijk voor de fiets, en de brom-en snorfiets;
- nationaliteit van de kentekenhouder;
- nationaliteit van de bestuurder.

In *Bijlagen 4. t/m 9.* zijn tabellen met slachtofferaantallen opgenomen. De vermelde percentages zijn als volgt berekend: het aantal slachtoffers dat binnen een klasse per ongevalsjaar is vermeld, is gerelateerd aan het totaal aantal slachtoffers in dat jaar voor dat betreffend voertuigtype (deze laatste cijfers staan in de tabel in het onderste blok met de totalen).

De percentages die opgenomen zijn onder totaal' bij elke klasse, geven het gemiddelde aandeel voor die klasse over de beschouwde negen jaar.

6.4. **Ontwikkeling slachtoffers naar uren van de dag**

Het item uur van de dag is van belang om te bekijken in hoeverre effecten van venstertijden, het rijden in daluren en/of nachtelijke uren invloed hebben gehad op het verloop van het aantal slachtoffers onder de tegenpartij over de laatste negen jaar.

In de bijlagen van dit rapport zijn de slachtoffergegevens opgenomen verdeeld naar binnen de bebouwde kom (*Bijlage 4A.*) en buiten de bebouwde kom (*Bijlage 4B.*).

Gekozen is voor de volgende uur verdeling: 7-10 uur; 10-15 uur; 15-20 uur; 20-7 uur.

Uit de procentuele verdelingen van het aantal slachtoffers onder de tegenpartij van *personenauto's* blijkt een zeer stabiel beeld: fluctuaties binnen de uur-verdelingen over de negen jaren van nog geen procentpunt.

Vanwege de geringere aantallen slachtoffers zijn de fluctuaties voor vrachtauto's uiteraard groter. Maar uit geen van de klassen van de uur-verdelin-

gen kan een structurele stijging of daling van het aantal slachtoffers herleid worden. Dit geldt zowel voor de situatie binnen als buiten de bebouwde kom.

Vergelijken we de totaal-percentages van binnen met die van buiten de bebouwde kom (gemiddelde aandelen over negen jaren), dan is vast te stellen dat in de periode van 10-15 uur zowel absoluut als relatief meer slachtoffers binnen de bebouwde kom vallen in vergelijking met buiten de bebouwde kom. Voor wat betreft de periode 20-7 uur is dit juist andersom.

6.5. Ontwikkeling slachtoffers naar snelheidslimieten van de weg

In termen van 'duurzaam-veilig' is er de wens het zware vrachtverkeer (motorwagens met aanhanger en trekkers met oplegger) in woongebieden terug te dringen ten gunste van een toename van het gebruik van wegen buiten woongebieden. Aangezien in de ongevallenstatistiek geen wegen zijn opgenomen naar wegcategorie maar wel naar snelheidslimiet van de weg, zijn de volgende klassen geselecteerd: 30, 50, 80, en 100/120 km/uur (zie *Bijlage 5*). Enkele tussenliggende klassen (60, 70, en 90 km/uur) zijn buiten beschouwing gebleven.

We kunnen vaststellen dat op de 30 km/uur-wegen weinig slachtoffers vallen, en nagenoeg in het geheel niet als gevolg van een ongeval met de motorwagens met aanhanger en trekkers met oplegger. Op de 50 km/uur-wegen is over de beschouwde jaren een geringe procentuele afname te zien voor de motorwagen en trekker met oplegger. Dit beeld is ook bij de personenauto waar te nemen. Op de 80 km/uur-wegen is het beeld afgezien van enkele fluctuaties redelijk constant. Op de 100/120 km/uur-wegen valt alleen voor de vrachtauto een geringe procentuele stijging over de jaren waar te nemen. Ook nu zien we een dergelijke stijging bij de personenauto.

6.6. Ontwikkeling slachtoffers naar ongevalsmanoeuvres

Enkele (voor vrachtauto's) karakteristieke manoeuvres waarbij ongevallen plaatsvinden, zijn onderscheiden te weten: afslaan naar rechts, afslaan naar links, inhalen en kop/staart-botsingen. Omdat verwacht werd dat er duidelijke verschillen zouden zijn te verwachten tussen ongevallen binnen en buiten de bebouwde kom, is hiernaar uitgesplitst. Bedacht dient te worden dat hier slechts vier manoeuvres worden opgevoerd; evenwel maken de slachtoffers die bij deze manoeuvres zijn gevallen, met een kleine 40% deel uit van het totaal aantal slachtoffers.

Bijlage 6. geeft het aantal slachtoffers onder *alle* verkeersdeelnemers van de tegenpartij en *Bijlage 7*. geeft de slachtoffers onder fietsers, en brom- en snorfietsers. *Bijlagen 6A. en 7A.* geven de cijfers voor binnen de bebouwde kom en *Bijlagen 6B. en 7B.* voor buiten de bebouwde kom.

Slachtoffers onder alle verkeersdeelnemers (Bijlage 6A en 6B.)

Bij de manoeuvre 'afslaan naar rechts' vallen binnen de bebouwde kom bij vrachtauto's beduidend meer slachtoffers dan buiten de bebouwde kom. Over de beschouwde jaren is binnen de bebouwde kom geen duidelijke verandering waar te nemen; buiten de bebouwde kom zien we een daling. 'Afslaan naar links' vertoont voor binnen en buiten de bebouwde kom wel een duidelijke daling in het aantal slachtoffers met betrekking tot vrachtauto's. Voor personenauto's zien we eenzelfde ontwikkeling.

De manoeuvre 'inhalen' geeft weinig slachtoffers bij vrachtauto's (aandeel binnen de bebouwde kom 1% en buiten de bebouwde kom 4%). Trends zijn niet zichtbaar.

'Kopstaart-botsingen' vertonen structureel een stijging van het aantal slachtoffers over de jaren gezien; zowel absoluut als relatief en zowel binnen als buiten de bebouwde kom. Een stijging die bij vrachtauto's (inclusief aanhangers en trekkers met oplegger) nagenoeg even sterk is als bij personenauto's.

Slachtoffers onder fietsers, brom- en snorfietsers (Bijlage 7A. en 7B.).

Aanvankelijk waren ook voetgangers bij deze analyse betrokken maar het bleek dat deze categorie verkeersdeelnemers nauwelijks voorkwam bij de hier geselecteerde ongevalsmanoeuvres.

'Afslaan naar rechts' van motorwagens en trekkers met oplegger geeft voor binnen de bebouwde kom hoge aandelen slachtoffers onder fietsers, en brom- en snorfietsers. In absolute zin is er bij motorwagens sprake van een afname van het aantal slachtoffers; bij personenauto's is sprake van een min of constant niveau. In relatieve zin zien we een lichte stijging bij zowel de motorwagens als bij de personenauto's.

Voor buiten de bebouwde kom is bij deze manoeuvre het aandeel slachtoffers onder fietsers, en brom- en snorfietsers beduidend hoger dan onder alle verkeersdeelnemers. Het aandeel blijft over het algemeen redelijk constant over de jaren.

Ook voor 'afslaan naar links' is het verschil in aandeel bij de hier geselecteerde ongevalsmanoeuvre tussen binnen en buiten de bebouwde kom niet groot voor fietsers, brom- en snorfietsers. Ondanks wat fluctuaties, zijn noch voor binnen noch voor buiten de bebouwde kom bepaalde tendensen in ontwikkeling waar te nemen.

Bij de overige geselecteerde manoeuvres (inhalen, kop/staart-botsingen) zijn fietsers, brom- en snorfietsers duidelijk minder vertegenwoordigd dan inzittenden van personenauto's zoals blijkt uit de vergelijking tussen de cijfers van de *Bijlagen 6. en 7.* Gezien het geringe aantal slachtoffers kan niets over een ontwikkeling in slachtofferaantallen worden aangegeven.

6.7. **Ontwikkeling slachtoffers naar nationaliteit kentekenhouder**

In de ongevallenregistratie wordt geregistreerd of een voertuig dat bij een ongeval betrokken was, al dan niet van buiten Nederland kwam.

Uit *Bijlage 8.* blijkt dat het aandeel slachtoffers van een ongeval waar een vrachtauto met een buitenlands kenteken bij betrokken was over de jaren 1989-1997 gemiddeld 2,7% bedroeg. Voor de motorwagen met aanhanger en trekker met oplegger bedragen de aandelen respectievelijk 8 en 10%. In zijn algemeenheid kan over deze jaren qua aandeel een U-vormig verband worden ontdekt; relatief lage percentages in 1992/1993 en relatief hoge in 1989/1990 en 1996/1997. De aandelen in 1997 waren 4%, 13% en 17% voor respectievelijk de motorwagen, motorwagen met aanhanger en trekker met oplegger.

6.8. **Ontwikkeling slachtoffers naar nationaliteit bestuurder**

Ook de nationaliteit van de bestuurder wordt in de ongevallenstatistiek geregistreerd. We zullen eerst naar de verschillen in slachtofferaantallen tussen buitenlandse voertuigen en buitenlandse bestuurders kijken (*Bijlage 8. versus Bijlage 9.*). Het blijkt dat er zo'n 50% meer slachtoffers staan

geregistreerd bij ongevallen met buitenlandse bestuurders dan bij ongevallen met buitenlandse voertuigen.

Wat de aandelen slachtoffers onder buitenlandse bestuurders in 1997 betreft komen we uit op 4%, 10% en 15% voor respectievelijk de motorwagen, motorwagen met aanhanger en trekker met oplegger; iets lagere aandelen dan in de vorige paragraaf.

Opmerkelijk is dat in de tabel uitgesplitst naar de nationaliteit van de bestuurder geen sprake is van een stijging van het aandeel slachtoffers over de beschouwde jaren; dit in tegenstelling tot hetgeen in de vorige paragraaf is opgemerkt. Zonder dat meer over de expositie bekend is (rijden buitenlandse chauffeurs minder in buitenlandse vrachtauto's?; zijn de eisen of opleiding verbeterd?) moeten we het bij deze constatering laten.

6.9. Bespreking ontwikkeling slachtoffers

De analyse van de ontwikkeling in slachtofferaantallen heeft betrekking op de jaren 1989 t/m 1997.

Voor het kenmerk *uren van de dag* is geen structurele stijging of daling van het aantal slachtoffers waar te nemen. Dit geldt voor alle drie onderscheiden typen vrachtauto's (motorwagens, motorwagens met aanhanger en trekkers met oplegger).

Het kenmerk wegcategorie, hier de *snelheidslimiet van de weg*, laat alleen op de 50 km/uur- en 100/120 km/uur-wegen over de beschouwde jaren een geringe procentuele afname in het aantal slachtoffers te zien. Voor deze wegtypen is dat eveneens voor personenauto's het geval.

De geselecteerde *ongevalsmanoeuvres* geven over de beschouwde jaren het volgende beeld. Bij de manoeuvre 'afslaan naar rechts' binnen de bebouwde kom is sprake van een lichte stijging onder de fietsers, en brom- en snorfietsers. Voor de gehele groep slachtoffers is er buiten de bebouwde kom een daling. 'Afslaan naar links' vertoont voor binnen en buiten de bebouwde kom voor de gehele groep slachtoffers in de loop der jaren een duidelijke daling in het aantal slachtoffers. Bij fietsers, en brom- en snorfietsers zien we deze daling niet.

'Kopstaart-botsingen' vertonen een structurele stijging van het aantal slachtoffers.

Het aantal slachtoffers vanwege ongevallen met *vrachtauto's met een buitenlands kenteken* toont over de jaren een U-vormig verband: relatief laag in 1992/1993 en relatief hoog in 1989/1990 en 1996/1997.

Het verloop in het aantal slachtoffers vanwege ongevallen waar *buitenlandse bestuurders* bij betrokken waren, toont een redelijk stabiel beeld.

Deze analyse maakt duidelijk dat er qua ontwikkeling drie aandachtspunten zijn: afslaande manoeuvres van vrachtauto's met betrekking tot fietsers, en brom- en snorfietsers, kop/staart-botsingen, en vrachtauto's met een buitenlands kenteken.

7. Gerealiseerde en potentiële maatregelen met betrekking tot het voertuig

7.1. Kenmerken voertuigen

In het snelverkeer hebben vrachtauto's van nature een geringere wendbaarheid, optrekvermogen en (in het geval van noodremmen) een (althans wettelijk) langere remweg dan personenauto's. Vooral bij gelede voertuigen en combinaties (vrachtauto met aanhanger) komt hierbij nog een verminderde rem- en rijstabiliteit indien er verstoringen in dwarsrichting optreden. De belading van vrachtauto's is van grote invloed op de rij- en remstabiliteit. Een goede verdeling van de lading over de laadvloer voorkomt over- en onderbelasting van de assen. Overbelasting van de assen, die ook optreedt bij het overschrijden van het maximaal toegestane gewicht, heeft ook beschadiging van de weg tot gevolg, en (op termijn) schade aan het voertuig. Wegdekschade uit zich in spoorvorming en golven; beide punten zijn tevens van invloed op de rij- en remstabiliteit van personenauto's en motorfietsen.

In de ongevallenpraktijk zijn massaverschillen tussen vrachtauto's en personenauto's (oplopend tot een verhouding van 50:1) funest voor inzittenden van personenauto's; de lichtste partij trekt bij een botsing aan het kortste eind. Mede door de structuur van vrachtauto's (veelal hooggeplaatste, nauwelijks vervormbare balken) vormen zij in dit opzicht een bijzonder gevaar voor andere weggebruikers. Bij zware botsingen tussen vrachtauto's en met name personenauto's is meer dan eens sprake van brand. Transport van brandrisico-gevoelige stoffen is onderworpen aan verkeersrestricties (verbod te rijden op specifieke wegen, verplichte routes) en andere veiligheidsbepalingen. De laatste jaren is er meer aandacht voor de kwetsbare verkeersdeelnemers. Denk hierbij aan de verplichte aanwezigheid van open zijafscherming en de verplichte aanwezigheid van zogenaamde trottoirspiegels voor hoge (≥ 2 meter) bedrijfsauto's met een massa van meer dan 7.500 kg.

7.2. Voertuigeigenschappen in relatie tot het ontstaan van ongevallen

Vrachtauto's die aan het wegverkeer deelnemen, kantelen wel eens. Op het hoofdwegennet kantelt er gemiddeld een in de twee weken, en op het onderliggend wegennet twee per week. Zware wegvoertuigen onderscheiden zich van personenwagens door een lagere stabiliteit tegen omrollen, een grotere massa en een kleinere remcapaciteit. De eisen (testen en regelgeving) die aan de stabiliteit van zware wegvoertuigen worden gesteld, zijn beperkt. Ten dele wordt dit veroorzaakt door de grote diversiteit binnen deze voertuigcategorie en de mogelijkheid wisselende combinaties te vormen.

ABS raakt inmiddels ingeburgerd op zware voertuigen. ABS is sinds 1996 verplicht voor voertuigcombinaties zwaarder dan 16.000 kg. Ter voorkoming van instabiel gedrag is een adequate aslastverdeling en goede, lastafhankelijke remkrachtverdeling tussen de diverse geledingen van het voertuig van belang. Een actief anti-rolsysteem kan de laterale stabiliteit verbeteren (Kusters, 1995).

Telematica (o.a. satelliet-communicatie, routeplanning) en voertuig-elektronica (o.a. black boxen, actieve sturingssystemen) zullen ook voor vrachtauto's in de toekomst een steeds belangrijker rol gaan spelen (v.d. Sluis, 1994a). De rijksoverheid vervult hierin een actieve rol (onder meer bij onderwerpen als geografische informatie, route- en congestie-informatie, experimenten met automatische voertuiggeleiding, 'elektronische' tachograaf).

7.3. Gerealiseerde veiligheidsmaatregelen

Snelheidsbegrenzers

Vanaf 1 januari 1994 zijn voor alle *nieuwe* vrachtauto's zwaarder dan 12 ton en alle nieuwe autobussen zwaarder dan 10 ton snelheidsbegrenzers verplicht. Voor reeds *in gebruik* zijnde voertuigen na 1988 geldt deze verplichting vanaf 1 januari 1995.

Bij vrachtauto's dient de snelheidsbegrenzer volgens internationale wetten afgesteld te zijn op 85 km/uur en bij bussen op 100 km/uur, respectievelijk 5 en 20 km/uur meer dan de wettelijke Nederlandse snelheidslimiet van 80 km/uur. De praktijk is dat snelheidsbegrenzers van vrachtauto's op 89 km/uur afgesteld worden hetgeen door de RDW is geaccepteerd.

- Het Directoraat-Generaal Personenvervoer, Directie Voertuig en Veiligheid (DGP/V&V) en het Directoraat-Generaal Goederenvervoer (DGG) van het ministerie van Verkeer en Waterstaat hebben aan de Europese Unie een advies uitgebracht over hoe op Europees niveau een evaluatie uitgevoerd kan worden naar het effect van snelheidsbegrenzers. Dit Nederlandse initiatief is echter nog steeds niet gehonoreerd. In termen van (kosten)effectiviteit kan nog steeds de noodzaak van een dergelijke evaluatie worden benadrukt.

Zij-afscherming verplicht voor nieuwe vrachtauto's

Inspanningen (van gezamenlijke EU-landen) op het gebied van zij-afscherming voor vrachtauto's hebben inmiddels geleid tot het verplicht stellen van deze voorziening per 1 januari 1995 voor nieuwe voertuigen (vrachtauto's, opleggers en aanhangers). Het betreft hier een 'open' balkconstructie. Gezien de vervangingsgraad van vrachtauto's zal na ongeveer zeven jaar een groot gedeelte van het Nederlandse voertuigpark hiermee zijn uitgerust.

Volgens een TNO-studie (Goudswaard & Janssen, 1990) kan met zij-afscherming in 35-50% van de ongevallen met tweewielers een reductie van de ernst van het letsel worden bereikt. Zijafscherming voorkomt tevens dat (aangereden) verkeersdeelnemers onder de wielen van de vrachtauto terecht komen en overreden worden, waardoor het totaal aantal verkeersdoden in de stad ten gevolge van dit ongevalstype met 10% wordt vermindert.

Gesloten zij-afscherming voor vrachtauto's is mogelijk voor de zwakkere verkeersdeelnemers (bromfietzers, fietsers en voetgangers) nog effectiever dan de verplichte open afscherming; in *Paragraaf 10.3.1.* gaan we hierop nader in. Door de SWOV is in opdracht van Rijkswaterstaat een demonstratieproject uitgevoerd om te peilen of er bij de vervoerders draagvlak te verkrijgen was voor de vrijwillige aanschaf van gesloten zij-afscherming (Schoon, 1996). Vastgesteld is dat problemen (ten aanzien van de bereikbaarheid van onderdelen onder de vrachtauto, onderhoud etc.) in de praktijk meevallen en dat van brandstofbesparing sprake is (de besparing is uiteraard wel afhankelijk van het soort ritten dat wordt afgelegd).

Chaufeurs van motorwagens die veel binnen de bebouwde kom rijden, waren van mening dat gesloten zijafscherming veiliger was voor het langzaam verkeer. Driekwart van de fietsers en voetgangers op een rotonde vond dat van een veiliger situatie kon worden gesproken.

- In *Hoofdstuk 10* wordt berekend wat de kosteneffectiviteit is van het voorzien van alle vrachtauto's van open of gesloten zijafscherming.

7.4. Potentiële maatregelen

Verbetering zichtveld

In opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat is door TNO Wegtransportmiddelen (Theeuwes et al., 1998) een onderzoek gestart, waarin wordt nagegaan of met behulp van nieuwe technieken het zichtveld van de bestuurders van vrachtauto's en bestelauto's verbeterd kan worden. Aangegeven wordt dat CCD-camera's c.q. endoscopie/peroscopie veelbelovend lijken, maar dat nog nader onderzoek nodig is. Met name wat betreft beeldinterpretatie.

Begin 1999 is in de landelijke pers aandacht aan twee nieuwe typen *spiegel-systemen* besteed. Het ging om het Dobli-systeem (een extra spiegel in de rechter onderhoek van de voorruit waarmee de dode hoek - volgens de uitvinder - aanzienlijk wordt verkleind) en een inrichting om handmatig de rechter spiegel verder naar buiten te verdraaien (na waarneming via de spiegel komt de spiegel weer in de oorspronkelijke stand te staan). Daar bij spiegels het probleem van beeldinterpretatie minder speelt, lijken beide voorzieningen interessant genoeg voor nader onderzoek.

Op een door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat georganiseerde studiedag op 31 mei 1999 is besloten door TNO Wegtransportmiddelen een praktijkstudie te laten verrichten naar de effectiviteit van op de studiedag gepresenteerde systemen. De geplande afrondingsdatum voor deze studie was oktober 1999.

- In *Hoofdstuk 10* wordt de kosteneffectiviteit van de Dobli-spiegel en camera's berekend.

Bevordering dragen gordel

De draagplicht van autogordels die al jaren voor inzittenden van personenauto's gold, is sinds 1991/1992 aanmerkelijk uitgebreid. Zij is nu van toepassing op alle auto's, vrachtauto's en bestelauto's, op alle zitplaatsen waar een gordel (al of niet verplicht) aanwezig is. Bij reguliere metingen van gordelaanwezigheid en -gebruik zijn vrachtauto's en bestelauto's tot dusver buiten beschouwing gebleven. In 1997 heeft de SWOV een pilot study verricht om met name een onderzoeksmethode uit te testen voor het vaststellen van de aanwezigheid en het gebruik van gordels in vrachtauto's en bussen (Verhoef, 1998). Omdat het hier geen representatieve meting betrof, kunnen alleen ter indicatie de voornaamste resultaten van de pilot study worden gegeven. Het bleek dat in 23% van de onderzochte vrachtauto's en 80% van de onderzochte bussen een gordel aanwezig was. Het gebruik was laag: ingeval een gordel aanwezig was, werd hij in 5% van de gevallen gedragen. 45% van de geënquêteerde chauffeurs met een gordel in de vrachtauto (N=55) zei niet te weten dat het gebruik van de gordel verplicht is indien er een aanwezig is. Slechts één van de bestuurders gaf aan dat hij van zijn werkgever verplicht was de gordel te dragen. 56% van de vrachtwagen- of buschauffeurs draagt in een personenauto wel altijd de gordel; 20% doet dit soms.

Ondanks dat de meting niet representatief was, kan op basis van deze cijfers wel worden geconcludeerd dat het slecht is gesteld met het dragen van een gordel door beroepschauffeurs. Acties om het gordel dragen te bevorderen zijn dan ook gewenst.

- In *Hoofdstuk 10* wordt de kosteneffectiviteit berekend van het bevorderen van het gebruik van gordels en van de investering die gemoeid is met de montage van gordels in alle vrachtauto's.

Front- en achterafscherming ter voorkoming van onderaanrijdingen

In botsingen met andere weggebruikers wordt de afloop van een ongeval behalve door de botssnelheid in hoge mate ook bepaald door de massa, de stijfheid en de vormgeving van het betrokken zware voertuig. Bussen zijn rondom aan de onderzijde afgeschermd; daar bussen een zelfdragende carrosserie hebben, is de structuur van een bus aanzienlijk minder stijf dan die van een vrachtauto.

Door het hoge stijve chassis van een vrachtauto wordt de laatste jaren veel aandacht besteed aan afscherming aan de onderzijde van vrachtauto's, dit heeft als doel onderaanrijdingen te voorkomen. Ongevallen tussen zwaar verkeer en personenauto's betreffen vaak kop/staart-botsingen; daarom zijn goede laag geplaatste bumpers noodzakelijk.

Op dit moment wordt er een achterbalk (bumper) tegen onderschuiven aan de achterzijde toegepast. Deze in Europees verband voorgeschreven balk blijkt veelal nog steeds te hoog geplaatst en te zwak te zijn.

Een starre laag geplaatste bumper aan de voor- en achterzijde betekent dat bij een aanrijding personenauto's hun eigen botsvoorzieningen (zoals kreukelzones) benutten. De situatie kan worden verbeterd door bumpers van vrachtauto's zo uit te voeren dat zij ook een deel van de botsenergie kunnen opnemen. Hiertoe loopt momenteel een Europees onderzoek - met financiële steun van de Europese Commissie - naar energie-absorberende voorafscherming, gericht op de bescherming van inzittenden van personenauto's. Het doel van dit onderzoek is het opstellen van eisen en testcriteria. Vanwege het gebrek aan financiële middelen stagneren de werkzaamheden momenteel.

In een Duitse studie is het effect van energie-absorberende onderafscherming berekend (ESV, 1994). Aangegeven wordt dat het aantal ernstig gewonde en dodelijke slachtoffers bij kop-staartbotsingen met 10 tot 20% zou kunnen afnemen.

- In *Hoofdstuk 10* wordt de kosteneffectiviteit berekend van het aanbrengen van onderrijbeveiliging aan de voor- en achterzijde van de vrachtauto.

Markering achterzijde

Een goede markering aan de achterzijde van vrachtauto's is gewenst. Dit geldt zonder meer voor geopende laadkleppen die door hun beperkte opvallendheid en harde structuur bijzonder gevaarlijk zijn.

In januari 1998 is een Europees Reglement (ECE 104) voor zware voertuigen van kracht geworden die het gebruik van retroreflecterende contourmarkering toelaat. Zogenaamde retroreflecterende fleetmarkering (logo's en reclame) is nu eveneens toegestaan.

Daarnaast lijkt markeringsverlichting aan de zijkant van vrachtauto's een goede voorziening om bepaalde typen ongevallen te voorkomen.

- Opvallende markering van de zij- en achterkant van vrachtauto's lijkt een kansrijke maatregel. Omdat het verkrijgen van een duidelijk beeld omtrent het bereik van de maatregel in termen van slachtofferreductie een apart onderzoek vereist (bij welke typen aanrijdingen en onder welke omstandig-

heden werkt de markering?), is in *Hoofdstuk 10* geen berekening van de kosteneffectiviteit opgenomen.

Overige potentiële maatregelen

In het tijdsbestek van deze studie is verder geen aandacht geschonken aan diverse maatregelen betreffende zwaar verkeer, die mogelijk kansrijk zijn.

Ze worden hier wel opgesomd:

- stabiliteitsverbetering vrachtauto's;
- elektronische beremming + actieve vering;
- preventief onderhoud / voorkomen van defecten aan voertuigen;
- reduceren snelheidsverschillen tussen zwaar en ander verkeer;
- achteruitrij-signalering;
- airconditioning in voertuigen;
- monitoringapparatuur (overbeladings- en bandenspanningsindicatoren);
- vermijden afvallen lading / normering ladingzekering.

8. Gerealiseerde en potentiële maatregelen met betrekking tot gedragsbeïnvloeding

8.1. Bestuurderstaak/gedrag

Vrachtauto's moeten veelal dag en nacht rijden, soms ook op zaterdag en zondag, en onder alle weersomstandigheden; het transport moet immers altijd doorgaan. Ook andere omstandigheden hebben invloed op de rijtaak van de chauffeur: de voortdurende tijdsdruk en de vele neventaken, zoals laden en lossen.

Om de belangen van de verkeersveiligheid en van de gezondheid van de chauffeurs te behartigen, zijn wettelijke regelingen ingesteld voor de maximale dienst- en rijtijden en minimale rusttijden van vrachtauto-, bus- en taxichauffeurs (het arbeidstijdenbesluit). Het besluit wordt gecontroleerd door de politie, de Rijksverkeersinspectie en de Arbeidsinspectie. Op overtredingen staan forse boetes.

Nog een enkele opmerking over voorlichtingscampagnes met betrekking tot de verkeersveiligheid. De effectiviteit van *algemene* voorlichtingsboodschappen is gering. De informatie moet concreet toegespitst worden op extra riskante risico's en omstandigheden. Naarmate de chauffeur zich meer bewust is van bepaalde risico's (bijvoorbeeld afslaan op kruispunten), zal een gerichte boodschap eerder worden opgepakt. Verwijzing naar de eigen verantwoordelijkheid en het anticiperend en sociaal gedrag kan dan nut hebben.

Gerichte informatie is ook noodzakelijk bij verkeersprojecten die erop gericht zijn het vrachtvervoer in de (binnen)stad te wijzigen. Hoe meer draagvlak er kan worden bereikt, hoe minder handhavingsinspanning noodzakelijk is.

Het project 'Veilig op Weg' van TLN is een goed voorbeeld van een gerichte voorlichtingsactie onder weggebruikers die met vrachtauto's worden geconfronteerd.

8.2. Potentiële maatregelen

Veiligheidsprogramma's voor bedrijven hebben tot doel de veiligheidsattitude van bestuurders te versterken. Voor dit doel kan dit beschreven worden als:

- aantal schades en ongevallen beperken;
- geen overtredingen begaan (zowel met betrekking tot het veilig rijden maar ook met betrekking tot het Arbeidstijdenbesluit);
- geen alcohol tijdens de dienst.

Hiervoor kunnen de volgende instrumenten worden toegepast:

- de twee fasen rijopleiding en het mentorensysteem;
- een bedrijfsregistratiesysteem in combinatie met tachograaf-analyse;
- de black box;
- een alcoholslot in combinatie met een 0-promille-beleid voor chauffeurs;
- toepassen van beloningen voor veilig rijden;
- regelingen in de CAO.

Twee fasen rijopleiding en mentorensysteem

Er zijn reeds diverse mogelijkheden bestudeerd op het gebied van de vaardigheden, kennis en inzicht van bestuurders en met name van vracht-autobestuurders. Voorbeelden zijn de twee fasen rijopleiding (Twisk en Veling, 1992) en de toepassing van een mentorensysteem. Hoewel beide opties kansrijk leken in termen van kosteneffectiviteit, heeft dat tot op heden niet geleid tot feitelijke toepassingen. De reden hiervoor is vooral dat investeringen in opleiding niet zichtbaar leiden tot de gewenste opbrengst. Bovendien wordt de bijdrage van opleiding ook wel door 'de houding' van de chauffeur teniet gedaan. Het gaat er immers niet alleen om dat de chauffeur vaardig is, maar ook dat hij *bereid* is deze vaardigheden op een veilige manier toe te passen. Tot op heden is er weinig zicht op de 'veiligheids-attitude' van de vrachtwagenchauffeur. Dat heeft tot consequentie dat er weinig aansturingmogelijkheden zijn voor het bedrijf.

- Om bovenstaande reden zijn beide onderwerpen niet opgenomen in het overzicht met kosteneffectiviteits-berekeningen van *Hoofdstuk 10*.

Bedrijfsregistratiesysteem in combinatie met tachograaf-analyse

Het inzichtelijk maken van de omvang en kosten van schades en ongevallen wordt als een effectieve methode gezien om het gedrag van chauffeurs te beïnvloeden. De instrumenten hiervoor zijn registratie door het bedrijf zelf en de installatie van een black box in vrachtauto's (zie hierna).

In dit verband willen we hier het *Registratiesysteem Verkeersongevallen* aanhalen. Dit systeem vormde een onderdeel van het 'Verkeersveiligheidsplan beroepsgoederenvervoer over de weg' dat indertijd door TLN in samenwerking met andere instanties is ontwikkeld.

Eind 1998 is door TLN aangegeven dat inmiddels met een nieuwe (pilot)-fase van een regionale aanpak is gestart om verkeersveiligheidszorg structureel in te passen in de branche. De SWOV juicht dit toe. Aanbevolen wordt de gegevens centraal op te slaan en te verwerken. In de eerste plaats vormt dit een stimulans voor individuele bedrijven om ongevallen in hun bedrijf systematisch te registreren en in de tweede plaats kunnen na verloop van tijd ongevallenanalyses met die centraal verzamelde gegevens uitgevoerd worden.

- In *Hoofdstuk 10* wordt de kosteneffectiviteit berekend van het invoeren van een bedrijfsregistratie. De berekening gaat uit van het besparen van ernstig gewonde slachtoffers en niet van het besparen van licht gewonden en materiële schade.

Black box

In voertuigen ingebouwde registrerende recorders zijn kansrijk ter reductie van het aantal ongevallen. Het in Europees verband uitgevoerde SAMOVAR-onderzoek (Wouters & Bos, 1997) heeft aangetoond dat met recorders, ingebouwd in wagenparken van bedrijven, het aantal ongevallen met bijna 30% ($28\% \pm 14\%$) is te reduceren. Dit onderzoek is door de SWOV uitgevoerd in het kader van DRIVE II en geeft een bevestiging van de resultaten van een Duits onderzoek die duiden op een reductie van 30%. Dit grote effect is te verklaren door de wetenschap van de chauffeur dat zijn werkgever voortdurend 'over zijn schouder meekijkt'.

Recorders hebben dus meer impact dan de tachograaf. Een Britse verzekeringsmaatschappij biedt kortingen tot 15% op de premie als bedrijven hun voertuigen voorzien van zo'n black box. Diverse typen crashrecorders die variëren van eenvoudig (en goedkoop) tot vrij complex (en dus duur) zijn inmiddels beschikbaar.

- In *Hoofdstuk 10* wordt de kosteneffectiviteit berekend van het aanbrengen van een black box systeem in alle vrachtauto's.

Alcoholslot in combinatie met een 0-promille-beleid voor chauffeurs

De toepassing van het alcoholslot stuit wat het dagelijkse gebruik betreft op diverse problemen. Voertuigpark-brede installatie ligt dan ook niet voor de hand. In principe zijn deze apparaten bedoeld als een instrument om notoire overtreders van rijden onder invloed van alcohol te weren uit het verkeer. Een verplichte installatie van het alcoholslot kan door de rechter worden opgelegd als een milde sanctie ter voorkomen van het (langdurig) ontzeggen van de rijbevoegdheid.

- In *Hoofdstuk 10* wordt nader op het alcoholslot ingegaan. Als resultaat van een beschouwing, met inbegrip van een ongevalanalyse, is geen kosteneffectiviteit van het alcoholslot bepaald.

Toepassen van beloningen voor veilig rijden

Uit de literatuur is bekend dat het belonen van werknemers effectief kan werken om het gedrag in positieve zin te beïnvloeden (Hagenzieker, 1999). Daar de kosten veelal gering zijn, is een dergelijke maatregel al gauw kosteneffectief.

Ter vaststelling of sprake is van een al dan niet veilig rijgedrag (en ook weinig schade/ongevallen) ligt de koppeling van het toepassen van beloningen met een bedrijfsregistratiesysteem of black box systemen voor de hand.

Indien het gaat om een min of meer geïsoleerde maatregel (bijvoorbeeld om het dragen van gordels te bevorderen) kan het belonen los van een registratiesysteem worden toegepast.

- Daar het het meest voor de hand ligt een beloningssysteem te incorporeren in een bedrijfsregistratiesysteem, is in het hoofdstuk over kosteneffectiviteit 'belonen' niet nader behandeld.

Overige potentiële maatregelen

Ook hier een opsomming van andere maatregelen. Ook van deze maatregelen is geen kosteneffectiviteit berekend.

- afname gezondheidsrisico (vroegtijdige melding bij Arbodienst)
- betere routeplanning (minder zoeken onderweg);
- Eco-drive (intelligente snelheidsbegrenzer);
- intelligente cruise control;
- ondersteuning koers houden;
- anti-botssystemen;
- slipcursus voor chauffeurs;
- handsfree telefoneren;
- effect 'springerchauffeurs' (veelal jeugdige chauffeurs zonder vaste auto).

9. Gerealiseerde en potentiële maatregelen met betrekking tot de logistiek en de infrastructuur

9.1. Logistieke ontwikkelingen

Op het gebied van het vervoer onderscheidt TLN diverse deelmarkten. De deelmarkt maritiem containervervoer maakt een grote groei door, maar de logistieke opzet is nog traditioneel. Wat betreft logistieke ontwikkelingen zijn de deelmarkten Physical Distribution Group, Algemeen Distributievervoer en Verenigde Koeriers en Expressebedrijven het meest in beweging. Die ontwikkelingen zijn niet eenduidig. Er is sprake van schaalvergroting door concentratie van distributiecentra; vervoerders werken soms samen door ladingen samen te voegen; winkels houden kleinere voorraden aan en willen een zo kort mogelijke tijd tussen bestelling en levering van hun artikelen (Van Binsbergen & Visser, 1996).

De concentratie heeft meestal grote verplaatsingsafstanden en de inzet van grotere voertuigen (of veel kleine voertuigen) tot gevolg. Combineren van lading kan leiden tot (lange) ingewikkelde ketenverplaatsingen en kleinere voorraden en korte leveringstijden impliceert frequente bevoorrading met veelal middelgrote en kleine voertuigen.

Deze logistieke ontwikkelingen hebben gevolgen voor het vervoers- en verkeerspatroon: andere voertuigtypen, andere routes, andere frequenties. Onvermijdelijk leidt dit tot veranderingen in de verkeersveiligheidsaspecten, overigens niet perse uitsluitend tot negatieve veranderingen. Immers een concentratie van de distributie door de inzet van grote voertuigen, die voornamelijk over de hoofdwegen rijden, kan gunstig uitpakken. Echter een deconcentratie door de inzet van veel middelgrote voertuigen die zich kris-kras over het wegennet verplaatsen is minder gunstig. De inzet van lange vrachtautocombinaties tot 25 meter, kan leiden tot minder voertuigkilometers. Dit kan veilig uitpakken als het risico (ongevallen per afgelegde afstand) tenminste niet toeneemt. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat gaat een proef nemen van twee jaar om de inzet van deze lange combinaties te toetsen op de verkeersveiligheid. Het is op dit moment niet duidelijk of de hier genoemde logistieke veranderingen sporen met het beoogde duurzaam-veilige verkeerssysteem.

9.2. Vrachtverkeer en duurzaam-veilig

In het duurzaam-veilig-systeem (DV-systeem):

1. dient het verkeer over de gewenste en geschikte wegen te rijden
2. dienen verschillen in richting, massa en snelheid worden vermeden en
3. is het noodzakelijk een hoge mate van voorspelbaarheid van de mogelijk optredende verkeerssituaties in te bouwen.

Ook het vrachtverkeer moet passen in deze beginselen van het DV-systeem. Grote en zware voertuigen gaan bijvoorbeeld niet goed samen met langzaam verkeer. Problemen die daarbij spelen zijn:

- kunnen de betreffende verkeersdeelnemers elkaar zien?
- weten ze van elkaar wat ze gaan doen?
- is er ruimte voor beide?

Aanvullende maatregelen zijn nodig wat betreft het zware voertuig en/of de infrastructurele verkeersvoorzieningen en/of de naleving van de verkeersregels.

Ook kunnen bepaalde verkeersvoorzieningen die het DV-systeem ondersteunen en daarvoor noodzakelijk zijn (bijvoorbeeld rotondes), niet geschikt zijn voor grote voertuigen.

Duurzaam-veilig kan uiteraard niet van vandaag op morgen worden gerealiseerd. Daarom is met het 'Startprogramma Duurzaam Veilig' voor een gefaseerde aanpak gekozen. De eerste fase behelst een 'sobere' aanpak en heeft een looptijd van 1998 t/m 2001. Sober heeft betrekking op het treffen van infrastructurele maatregelen op plaatsen waar die het meest noodzakelijk zijn. De tweede fase betreft de aanpak op lange termijn: de volledige toepassing van de principes van duurzaam-veilig.

In deze eerste fase is afgesproken dat uiterlijk eind 2000 alle gemeenten hun wegen hebben gecategoriseerd volgens de methode uit CROW-publicatie 116 (CROW, 1997). Daarvoor moet een (voorlopige) indeling worden gemaakt in *verblijfsgebieden en verkeersaders (30 km/uur-gebieden)*. Deze voorlopige indeling is met name van belang voor subsidieaanvragen.

Maatregelen als 'voorrang fietsers van rechts', 'bromfiets op de rijbaan' en 'uniformering voorrang rotondes' maken tevens deel uit van deze eerste fase.

De CROW-werkgroep 'DV-criteria bebouwde kom' stelt de inrichting vast van de wegcategorieën in de bebouwde kom. Dit geeft een concrete invulling van de eisen die al eerder waren vastgesteld (CROW, 1997). TLN en SWOV zijn beide vertegenwoordigd in deze werkgroep. Veel van de hiervoor gesignaleerde logistieke ontwikkelingen hebben implicaties voor het verkeer en de verkeersvoorzieningen in de bebouwde kom. Daarnaast zijn er specifieke maatregelen van gemeentelijke wegbeheerders die het vrachtverkeer beïnvloeden of belemmeren. Een bekend voorbeeld hiervan is het geheel of gedeeltelijk afsluiten van gebieden voor autoverkeer met venstertijden voor de bevoorrading. De bevoorrading komt in gedrang zodra veel gebieden in dezelfde regio dezelfde venstertijden hanteren. Dit stelt aanvullende eisen aan de logistieke opzet van de bevoorrading. Snelheidsremmende maatregelen of maatregelen die doorgaand verkeer tegengaan zijn andere voorbeelden van hindernissen voor het vrachtverkeer.

Door de hoge mate van incompatibiliteit (de bij een botsing ongelijkwaardigheid van de vrachtauto ten opzichte van de personenauto) wordt al vele jaren gesproken over de wenselijkheid van scheiding van verkeersoorten onder het snelverkeer. Met de aanleg van speciale doelgroepstroken voor zwaar verkeer (SDG) op autosnelwegen, is hiermee een aanvang gemaakt. Andere wensbeelden zijn aparte op- en afritten op autosnelwegen ter hoogte van industrieterreinen en op zwaar verkeer afgestemde wegen en kruispunten op industrieterreinen.

9.3. De gemeentelijke problematiek

De SWOV heeft met betrekking tot het zwaar verkeer op gemeentelijke wegen in 1997 een enquête verricht onder 24 gemeentes (Schoon, 1997). Dit heeft tal van problemen aan het licht gebracht:

- zwaar verkeer in en door het centrum;
- zwaar verkeer op routes binnen de bebouwde kom;
- onveiligheid op kruispunten.

De aard van de problemen was volgens de gemeentes: onveiligheid bij laden en lossen, onveiligheid bij afslaan-manoeuvres op kruispunten, te hoge snelheden en overlast (hinderlijk parkeren, sluijverkeer, opstoppingen bij laden/lossen, geluidsoverlast, schade aan wegen).

Ook werden door de gemeentes vele oplossingen genoemd. De meest voorkomende maatregelen waren het concentreren van bedrijven op bedrijfsterrinen en het instellen van inrijverboden voor vrachtauto's. Aangezien ook bleek dat veel maatregelen met betrekking tot de verkeersveiligheid van het vrachtverkeer geen gemeengoed zijn in gemeentes, mag hiervoor zeker meer aandacht worden gevraagd.

De huidige gemeentelijke verkeersaders scoren qua ongevalsrisico bijzonder slecht in vergelijking met de wegen buiten de bebouwde kom. Dit geldt niet alleen voor vrachtauto's, maar ook voor personen- en bestelauto's. In het SWOV-rapport (Schoon, 1997) is vastgesteld dat er twee kernproblemen zijn op het gebied van zwaar verkeer:

- de (talrijke) wegen met zowel een verkeers- als een verblijfsfunctie;
- de vrachtauto in verblijfsgebieden.

Categorisering van wegen binnen de bebouwde kom, zoals aangegeven in het Startprogramma Duurzaam Veilig, is hiervoor een oplossing.

In Schoon (1997) wordt tevens ingegaan op de aanpak van probleemlocaties met betrekking tot zwaar verkeer. Drie zaken komen aan de orde.

1. Aanpak (potentiële) gevarenpunten

De (potentiële) gevarenpunten zijn kruispunten met (naar rechts) afslaan- vrachtauto's. Met name voor bromfietzers, fietsers en voetgangers kunnen de kruispunten op diverse wijzen veiliger worden gemaakt. Afhankelijk van de plaatselijke situatie komen in aanmerking:

- de fietsstroken als fietspad uitbuigen; idem voor voetpaden;
- het aanleggen van opgeblazen opstelstroken voor (brom)fietsverkeer, en het eerder 'groen' geven aan (brom)fietsverkeer;
- verbod om rechtsaf te slaan voor vrachtverkeer;
- het instellen van éénrichtingsverkeer (voor vrachtauto's);
- een totaal inrijverbod voor vrachtauto's;
- instellen van venstertijden.

2. Laden en lossen

Laden en lossen geeft problemen vanwege de grootte van vrachtauto's. Voor een belangrijk deel kan dit ondervangen worden door de maatregelen die hiervoor reeds zijn genoemd. Overige maatregelen zijn:

- instellen van venstertijden;
- instellen van laad- en loshavens;
- toezien op fout geparkeerde personenauto's op laad- en loshavens;

- ten aanzien van de gevaarstelling van de laadklep: laad- en loszone afzetten, markeringen op laadklep aanbrengen en de botsveiligheid van de laadklep verbeteren;
- ten aanzien achteruitrijden: inpandig laden/lossen, rondrijmogelijkheid creëren, achteruitrijbeveiliging en inzetten bijrijder.

3. Stedelijke distributie

Stedelijke distributie en/of het weren van zwaar verkeer in de binnenstad, zijn mogelijkheden voor de realisatie van *vrachtverkeerluwe gebieden*. Dit betekent wel dat voor de goederendistributie een goede oplossing gevonden dient te worden.

Gepleit wordt voor het in fasen beperken van het vrachtverkeer. Deze fasering is van belang om het bedrijfsleven de tijd te gunnen om op de veranderende situatie in te spelen.

Aan vrachtauto's die worden toegelaten in een vrachtverkeerluw gebied zouden veiligheidsvoorzieningen voorgeschreven kunnen worden zoals voorzieningen die het zicht van de chauffeur rondom de vrachtauto verbeteren en de gesloten zijafscherming. Hoewel ten aanzien van de laatste voorziening het lastig is om aan te tonen dat deze veiliger is dan de open zijafscherming, kan uit overwegingen van subjectieve veiligheid voor de gesloten zijafscherming worden gekozen. Een onderzoek naar gesloten zijafscherming (Schoon, 1996) liet bijvoorbeeld zien dat driekwart van de fietsers en voetgangers op een rotonde vond dat van een veiliger situatie kon worden gesproken wanneer de zijkanten van vrachtauto's geheel gesloten zouden zijn dan wanneer de zijkanten geen afschermingsvoorziening zouden hebben (zie ook *Paragraaf 7.3.*).

9.4. Potentiële maatregelen logistiek

In de inleiding zijn de diverse maatregelen reeds genoemd:

- schaalvergroting door concentratie van distributiecentra;
- samenwerking vervoerders door ladingen samen te voegen;
- inzet van lange combinaties (tot 25 meter; de zogenaamde Eco-combi);
- nachtdistributie.

9.5. Potentiële maatregelen infrastructuur

Er zijn veel maatregelen ten behoeve van vrachtauto's op het gebied van de infrastructuur te bedenken. Hierna worden er diverse genoemd. Echter bij benadering is niet aan te geven wat de effectiviteit van de diverse maatregelen zou kunnen zijn. Ook is moeilijk vast te stellen als het om lokale maatregelen gaat (bijvoorbeeld de aanpassing van kruispunten of de aanleg van laad- en losplaatsen), om hoeveel locaties het dan gaat en op welk aandeel van de slachtoffers een dergelijke maatregel betrekking heeft. Dit zijn de redenen dat van geen van de maatregelen een kosteneffectiviteit kon worden berekend. In *Hoofdstuk 10* zijn deze maatregelen dan ook niet opgenomen.

Potentiële maatregelen binnen de bebouwde kom

Overleg / convenant gemeente/bedrijven n.a.v. Startprogramma Duurzaam Veilig

Infrastructuur:

- gevarenpunten per gemeente inventariseren
- wijze van indeling in verkeersaders en verblijfsgebieden;

- vaststelling laad- en losplaatsen bij winkelcentra via een verkeersader.
- Proefnemingen:
- (nieuwe) vormen van goederendistributie.

Potentiële maatregelen buiten de bebouwde kom

Veiligheid op 80 km/uur-wegen en autosnelwegen met betrekking tot 'kopstaart-botsingen':

- Beheersing van de snelheid en het voldoende afstand bewaren (een onderdeel dat het beste is op te pakken aan de hand van bedrijfsregistratie rijgedrag/ongevallen; zie *Hoofdstuk 8*).
- Inhaalverbod voor vrachtauto's op autosnelwegen (overhead signaleringen met betrekking tot dynamische regeling).

Overleg / convenant) wegbeheerders/bedrijven:

- Doelgroepstroken;
- Aparte afritten op autosnelwegen naar industrieterreinen;
- Mainport-projecten.

10. Inschatting van de kosteneffectiviteit van mogelijke maatregelen

10.1. Algemene opmerkingen kosteneffectiviteit

In een onderzoek van de SWOV (Lindeijer et al., 1997) is vast komen te staan dat het moeilijk is om standaard berekeningen te maken van de bedrijfseconomische kosten en baten van kansrijke maatregelen die voor alle bedrijven in de transportsector representatief geacht kunnen worden. De kosten en baten blijken erg af te hangen van specifieke (bedrijfs)-kenmerken zoals het type vervoer en het type ritten (bijvoorbeeld binnen of buiten de bebouwde kom), de soort lading, de bedrijfscultuur, de grootte van het bedrijf, beroepsvervoer of eigen vervoerder. In het onderzoek van 1997 is daarom volstaan met het uitwerken van voorbeeldberekeningen voor enkele bedrijven waarbij onderscheid is gemaakt in bedrijfsgrootte en bedrijfscultuur.

In de onderhavige studie is een cijfermatige opstelling betreffende de kosteneffectiviteit van diverse maatregelen gemaakt; deze is bedoeld om een orde van grootte te bepalen. De minst betrouwbare factor bij dergelijke berekeningen is de mate van effectiviteit van een maatregel. Ingeval specifiek onderzoek is verricht, is van sommige maatregelen de mate van effectiviteit wel redelijk betrouwbaar. Van andere maatregelen moet een grove inschatting van de mate van effectiviteit worden gemaakt. Dan geeft de berekende besparing van het aantal slachtoffers ook niet meer dan een indicatie.

10.2. Wijze bepaling kosteneffectiviteit

De wijze waarop de kosten en baten c.q. de kosteneffectiviteit inzichtelijk kan worden gemaakt is drieërlei:

Feitelijke kosten versus feitelijke baten

De berekening van de baten vindt plaats door in geld uit te drukken 'wat een dode en een ziekenhuisgewonde kost'. Vanwege de ethische kanten bij het becijferen van kosten van slachtoffers, met name die van doden, zien de laatste jaren hoe langer en meer onderzoekers er van af om deze methode te gebruiken.

De 'one million ECU-test'

Met deze methode wordt een maatregel effectief geacht als bij een investering van één miljoen Euro ten minste één dode wordt bespaard.

Ranglijst van te besparen aantal slachtoffers per miljoen gulden

Per maatregel wordt berekend wat de kosten zijn om de maatregel in te voeren en wat het aantal slachtoffers is dat bespaard kan worden voor elke miljoen gulden die is geïnvesteerd. Indien van voldoende maatregelen zo'n berekening is gemaakt, kan een ranglijst worden gemaakt ter vaststelling van maatregelen die gunstig scoren.

We zullen nader ingaan op de tweede en derde methode.

De one million ECU-test

Recent is door de Commission of the European Communities (1997) een toetsingscriterium op gesteld, de zogenaamde one million ECU-test. Dit criterium houdt in dat als de kosten die gemoeid zijn om één dode te besparen niet meer bedragen dan één miljoen Euro de maatregel op economische gronden gerechtvaardigd is. Bedacht dient te worden dat in dit criterium tevens zit opgesloten de besparing van alle overige slachtoffers, dus de slachtoffers die in een ziekenhuis moesten worden opgenomen en de overige gewonden, en de totale kosten aan schade-ongevallen. Dit wordt berekend volgens bepaalde verhoudingsfactoren die van land tot land aanzienlijk kunnen verschillen.

De one million ECU test is gebaseerd op becijferingen binnen de EU van de totale kosten van de verkeersonveiligheid en het totaal aantal slachtoffers. Het aantal doden ten gevolge van verkeersongevallen in de lidstaten is in totaal 45.000. Over dit cijfer is men het redelijk eens; over de kosten is men het nog niet eens. Als de kosten op 45 miljard Euro worden geraamd, komen we uit op de one million ECU test. Maar er circuleren ook cijfers van 162 miljard Euro (ETSC, 1997); de one million ECU wordt dan de 3,6 million ECU.

Voor de Nederlandse situatie kunnen we een soortgelijke berekening uitvoeren. De kosten van de verkeersonveiligheid bedragen ongeveer 9 miljard en jaarlijks vallen er 1.200 doden. Dit betekent dat voor ons land het criterium 7,5 miljoen gulden per dode wordt.

NB. De 9 miljard betreft hier de kosten van de totale verkeersonveiligheid. Welke lasten transportbedrijven hebben (inclusief de te betalen premies voor verzekeringen) is niet bekend. In een studie van de SWOV naar de kosten van de verkeersonveiligheid in 1993 (Muizelaar, Mathijssen & Wesemann, 1995) wordt geconcludeerd dat een goed inzicht ontbreekt in welke instanties met de daadwerkelijke financiële nasleep van verkeersongevallen te maken hebben.

Het getal van 7,5 miljoen gulden per dode kunnen we vervolgens afzetten tegen de kosten die gemoeid zijn met het invoeren van een maatregel. Aan de hand van een voorbeeld kunnen we zien hoe een bepaalde maatregel uitpakt.

Criteria

EU	2,2 tot 7,8 miljoen gulden per dode
NL	7,5 miljoen gulden per dode

Maatregel: invoering van camera's op alle voertuigen ter voorkomen van ongevallen vanwege rechts-afslaan

Aantal doden:	14 in 1997 t.g.v. rechts afslaan
Effectiviteit maatregel:	40 % (zie toelichting verder op)
Besparing aantal doden:	5,6
Kosten voor totale park	262 miljoen gulden met een looptijd van de investering over 10 jaar

Kosteneffectiviteit

Te besparen doden per 7,5 miljoen gulden:	1,6 (> 0) hiermee is de maatregel kosten/effectief
---	--

NB. Montage van camera's op alleen de voertuigen die voor de distributie worden ingezet (vooralsnog geschat op 20% van het park), geeft een kosteneffectiviteit van 7,4.

Ranglijst van de kosteneffectiviteit

Aan deze tweede methode ligt dezelfde berekeningswijze ten grondslag als bij de one million ECU test. Er zijn echter twee verschillen. Ten eerste worden nu ook de ziekenhuisgewonden meegerekend maar niet de overige gewonden en niet de materiële schade. Ten tweede kent deze methode geen grenswaarde. Door nu van verschillende maatregelen de kosteneffectiviteit te berekenen, kan een ranglijst worden samengesteld. De maatregelen die het hoogste scoren kunnen worden geselecteerd om te worden aangepakt. Ook nu weer een voorbeeld.

Maatregel: montage van gesloten zijafscherming op vrachtauto's die voor distributie binnen de bebouwde kom worden ingezet (schatting: 12% van het park)

Aantal slachtoffers	64 doden en ziekenhuisgewonden in 1997 tengevolge van rechts en links afslaan
Effectiviteit maatregel:	35 % (zie toelichting verder op)
Besparing aantal slachtoffers:	22,4 doden en ziekenhuisgewonden
Kosten voor totale park	110 miljoen gulden met een looptijd van de investering over 10 jaar

Kosteneffectiviteit

Te besparen slachtoffers per 1 miljoen gulden:	2,0 hiermee staat deze maatregel op de 9e plaats op de ranglijst
---	---

10.3. Kosteneffectiviteits-berekeningen

In *Bijlage 10*. is een tabel opgenomen met de berekening van de kosteneffectiviteit van diverse maatregelen, verdeeld naar *voertuigen* en *gedrags-beïnvloeding*. Hoewel op het gebied van de infrastructuur eveneens maatregelen genomen kunnen worden - zie de potentiële maatregelen genoemd in *Hoofdstuk 9*. - is bij benadering niet aan te geven wat de effectiviteit van dergelijke maatregelen zal zijn. Ze zijn dan ook niet in de tabel met kosteneffectiviteits-berekeningen opgenomen.

In beide hiervoor behandelde voorbeelden zijn reeds enkele factoren genoemd die bepalend zijn voor de kosteneffectiviteits-berekening.

Ter toelichting op enkele kolommen die in de tabel van *Bijlage 10*. staan, nog het volgende:

Bereik van de maatregel

Hieronder wordt verstaan op welk percentage van het park (of van het totaal aantal ondernemingen) een maatregel betrekking heeft. Vervolgens wordt de absolute omvang aangegeven.

Probleemomvang slachtoffers

Opgenomen is het aantal doden en ziekenhuisgewonden waarop de maatregelen betrekking hebben. Indien een maatregel het gordel dragen betreft, heeft het aantal slachtoffers alleen betrekking op de vrachtauto-inzittenden die jaarlijks omkomen. Bij het plaatsen van een bijvoorbeeld black box betreft het alle slachtoffers die betrokken zijn bij vrachtauto-ongevallen; zowel de inzittenden van vrachtauto's als de slachtoffers onder de tegenpartij.

Effectiviteit

Het effect van een maatregel uitgedrukt in een percentage te besparen ernstig gewonde slachtoffers (doden en ziekenhuisgewonden).

Gebruik

Veelal is hier 100% ingevuld maar als het bijvoorbeeld over het dragen van gordels gaat is het gebruikpercentage op 50% gesteld.

Besparing aantal slachtoffers

Het aantal te besparen slachtoffers wordt berekend uit het product van omvang slachtoffers x effectiviteit x gebruik.

Kosten maatregel en looptijd investering

Voor een individueel voertuig en het totale park waarop de maatregelen betrekking hebben, worden de kosten gegeven.

Kosteneffectiviteits-berekeningen

Beide gehanteerde methoden zijn hiervoor reeds behandeld.

Daar diverse grootheden met elkaar in verband worden gebracht, en nog niet van alle grootheden cijfers over 1998 bekend zijn, is 1997 aangehouden als jaar voor dataverzameling.

We vervolgen de beschrijving en toelichting van de tabel aan de hand van de concrete maatregelen.

10.3.1. Voertuigen

Dobli-spiegels en camera's

Als eerste wordt de kosteneffectiviteit van twee maatregelen gegeven aangaande de problemen met de dode hoek aan de rechterzijde van vrachtauto's. Het betreffen hier de plaatsing van Dobli-spiegels en camera's. De kosteneffectiviteit is berekend voor zowel het gehele voertuigenpark als voor de specifieke doelgroep namelijk de voertuigen die voor de distributie van goederen worden ingezet. Niet bekend is met welk aandeel van het voertuigenpark dan gerekend moet worden. In eerste instantie is gekeken naar het aantal vrachtauto- ten opzichte van het aantal voertuigkilometers dat binnen en buiten de bebouwde kom wordt afgelegd: de verhouding is respectievelijk 10% - 90%. Aangenomen mag worden dat binnen de bebouwde kom bij deze voertuigprestatie relatief meer vrachtauto's betrokken zijn dan buiten de bebouwde kom. Aangenomen wordt dat wat de omvang van het park betreft de verhouding 20% - 80% realistischer is. De slachtoffers die vermeld worden in de tabel, hebben eveneens betrekking op ongevallen met slachtoffers binnen de bebouwde kom. Voor de vaststelling van het aantal slachtoffers (doden en ziekenhuisgewonden) is voor 1997 het aantal fietsers en snor- of bromfietsers geselecteerd die betrokken waren bij rechts afslaande vrachtauto's. Bij de bepaling van de *effectiviteit* van de rechts geplaatste Dobli-spiegel zijn de slachtoffercijfers van *Bijlage 6. en 7.* gebruikt.

Binnen de bebouwde kom

Allereerst wordt de effectiviteit betreffende distributievoertuigen voor binnen de bebouwde kom berekend.

In negen jaar vielen er $905+98+192= 1.195$ slachtoffers bij het afslaan van vrachtauto's naar rechts en $249+18+45= 312$ slachtoffers bij afslaan van vrachtauto's naar links.

In feite is het aantal slachtoffers ten gevolge van de manoeuvres naar links 74% minder in vergelijking met de manoeuvres naar rechts. Aangenomen wordt dan dat evenveel manoeuvres naar links als naar rechts worden gemaakt.

Buiten de bebouwde kom

Vervolgens berekenden we de effectiviteit buiten de bebouwde kom.

We maken dezelfde opstelling als voor binnen de bebouwde kom:

over 9 jaren: $153+27+42= 222$ slachtoffers bij afslaan naar rechts

en $79+5+11= 95$ slachtoffers bij afslaan naar links. Het aantal slachtoffers

ten gevolge van de manoeuvres naar links is hier 57% minder in vergelijking met de manoeuvres naar rechts. Ook nu wordt aangenomen wordt dan dat evenveel manoeuvres naar links als naar rechts worden gemaakt.

Voor binnen en buiten de bebouwde kom samen komen we uit op een gemiddelde van 65% minder slachtoffers (de helft van 74 en 57%) bij manoeuvres naar links in vergelijking met die naar rechts.

Bij de manoeuvres naar links is het zicht direct en bij naar rechts via spiegels of camera's. Ook al worden betere voorzieningen gebruikt, dient voor de bepaling van de effectiviteit van betere spiegels of camera's van een lagere effectiviteit uitgegaan te worden in vergelijking met de effectiviteit van 'direct zicht'. We stellen daarom de effectiviteit niet op 65% maar (arbitrair) op 40%.

Wat de investeringskosten betreft is geen rekening gehouden met een mogelijke stimuleringsregeling van het ministerie van Verkeer en Waterstaat. Mocht een dergelijke regeling doorgaan, zou dit de start kunnen zijn om de problematiek met vrachtauto's in stedelijke gebieden onder de aandacht van bedrijven en chauffeurs te brengen.

In het onderstaande kader is de kosteneffectiviteit gegeven. Eerst de besparing van het aantal *doden* indien 7,5 miljoen gulden wordt geïnvesteerd en vervolgens de plaats op de ranglijst die gaat over het aantal bespaarde *doden en ziekenhuisgewonden* per miljoen geïnvesteerde gulden.

Kosteneffectiviteit *Dobli-spiegel* gehele park

One million ECU-test: besparing 10,7 doden per 7,5 miljoen gulden

Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 6e plaats

Kosteneffectiviteit *Dobli-spiegel* distributievoertuigen

One million ECU-test: besparing 49,6 doden per 7,5 miljoen gulden

Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 2e plaats

Kosteneffectiviteit *camera's* alle voertuigen

one million ECU-test: besparing 1,6 doden per 7,5 miljoen gulden

Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 11e plaats

Kosteneffectiviteit *camera's* distributievoertuigen

one million ECU-test: besparing 7,4 doden per 7,5 miljoen gulden

Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 7e plaats

Zijfbscherming (open en gesloten)

Het aantal doden en ziekenhuisgewonden dat in *Bijlage 10* is opgenomen betreft fietsers en snor- of bromfietsers die betrokken waren bij zowel rechts als links afslaande vrachtauto's.

Uit geen enkel onderzoek is de effectiviteit van open of gesloten zijfbscherming bekend. Een indicatie kan verkregen worden uit het verschil in slachtoferaantallen tussen afslaande vrachtauto's en bussen. Het kenmerkende voertuigverschil is dat vrachtauto's geen gesloten zijkant hebben en bussen wel. Uiteraard zijn er meer verschillen tussen beide voertuigsoorten (lengte voertuigen, lager doorlopende ramen aan de rechterzijde van de bus), maar vanwege de ruwe berekening laten we die achterwege.

Qua expositie kunnen vrachtauto's en bussen minder eenvoudig op één lijn worden gesteld. Het voornaamste verschil betreft het aantal voertuigkilometers gekoppeld aan de soort locaties: bussen rijden meer tussen voetgangers en fietsers en snor- of bromfietsers in vergelijking met vrachtauto's. Aangezien dergelijke expositiegegevens niet bekend zijn, dienen we te volstaan met puur de vaststelling van het verschil in voertuigkilometers tussen vrachtauto's en bussen. Daar het CBS om de vier jaar een statistiek over de voertuigkilometers uitbrengt, dienen we te volstaan met cijfers uit 1996.

Type voertuig	Voertuigkilometers (in miljoenen) binnen bebouwde kom	
	Absoluut	Percentage
Vrachtauto	738	77
Bus	216	23
Totaal	954	100

Tabel 10.1. *Het in 1996 verreden aantal voertuigkilometers voor vrachtauto's en bussen* (Bron: CBS, Statistiek van de wegen, 1996).

Door vrachtauto's worden beduidend meer voertuigkilometers afgelegd in vergelijking met bussen (ruim driekwart). Voor beide voertuigtypen bekijken we eveneens de aantallen slachtoffers bij afslaande voertuigmanoeuvres.

Type voertuig	Slachtoffers bij afslaan naar rechts		Slachtoffers bij afslaan naar links	
	Absoluut	Aandeel ¹⁾	Absoluut	Aandeel ¹⁾
vrachtauto	546	45,6	126	40,3
bus	48	26,4	80	39,6

¹⁾ doden en ziekenhuisgewonden ten opzichte van alle gewonden

Tabel 10.2. *Slachtoffers (doden en ziekenhuisgewonden) onder voetgangers, fietsers en snor- en bromfietsers binnen de bebouwde kom over de jaren 1989-1997* (bron: AVV-BG).

Bij deze tabel is het opvallend dat bij vrachtauto's de meeste ernstig gewonde slachtoffers vallen bij de manoeuvres naar rechts; bij bussen is dit juist andersom. Verder is de relatieve ernst (het aandeel ernstig gewonden in de tabel) bij manoeuvres naar rechts voor vrachtauto's bijna een factor twee hoger dan voor bussen. Voor manoeuvres naar links is er qua aandeel

een zeer gering verschil tussen beide voertuigtypen. Zonder verdere uitgebreide analyses te doen zijn de verschillen tussen de manoeuvres links en rechts, en tussen vrachtauto's en bussen niet te verklaren. Voor de vaststelling van de mate van effectiviteit van zijafscherming lijkt het dan ook het beste links en rechts samen te voegen en het aantal ernstig gewonden per miljoen gereden voertuigkilometers te bepalen. Dit geeft het volgende resultaat:

vrachtauto's	0,91 slachtoffers per miljoen gereden voertuigkilometers bij afslaande manoeuvres
bussen:	0,59 slachtoffers per miljoen gereden voertuigkilometers bij afslaande manoeuvres
of te wel:	0,91 : 0,59 → 1,00 : 0,65.

Hieruit volgt dat bij bussen het percentage ernstig gewonde slachtoffers per voertuigprestatie 35% lager is. Rekening houdend met de hiervoor genoemde bezwaren met betrekking tot het verschil in expositie tussen de vrachtauto en de bus, kunnen we stellen dat met de best mogelijke schatting van de mate van effectiviteit van zijafscherming, we uitkomen op een effectiviteit van 35% voor de gesloten zijafscherming. Dit percentage zit aan de onderkant van het in *Paragraaf 8.4.* aangeduide gebied van 35-50% effectiviteit.

Door zijn gesloten structuur en het ver naar beneden doorlopen van de panelen, wordt aangenomen dat de gesloten zijafscherming effectiever is dan de open zijafscherming. Arbitrair stellen we de effectiviteit van de open zijafscherming op 25%.

Uit metingen van de Fietsersbond enfb is bekend dat 36% van het vrachtautopark van open zijafscherming is voorzien en 2% van gesloten zijafscherming. Bij de berekeningen van de kosteneffectiviteit is van twee scenario's uitgegaan: de resterende 62% voorzien van enerzijds open zijafscherming en anderzijds van gesloten zijafscherming. Aangaande de vaststelling van het aantal distributievoertuigen is 20% genomen van het park dat nog niet van zijafscherming is voorzien.

Kosteneffectiviteit open zijafscherming voertuigen zonder zijafscherming

One million ECU-test: besparing 2,8 doden per 7,5 miljoen gulden
Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 10e plaats

Kosteneffectiviteit open zijafscherming distributievoertuigen

One million ECU-test: besparing 12,7 doden per 7,5 miljoen gulden
Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 3e plaats

Kosteneffectiviteit gesloten zijafscherming voertuigen zonder zijafscherming

One million ECU-test: besparing 0,8 doden per 7,5 miljoen gulden
Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 13e plaats

Kosteneffectiviteit gesloten zijafscherming distributievoertuigen

One million ECU-test: besparing 3,8 doden per 7,5 miljoen gulden
Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 9e plaats

Stimuleren gordelgebruik

Uit een niet-representatief SWOV-onderzoek uit 1997 (Verhoef, 1998), is vastgesteld dat slechts in 23% van de vrachtauto's een gordel aanwezig was en dat deze nauwelijks gedragen werd. Uitgerekend is wat de kosteneffectiviteit bedraagt als door middel van een campagne (kosten geschat op f 100.000) het dragen van gordels wordt bevorderd. Dit blijkt bijzonder kosteneffectief te zijn: nummer twee op de ranglijst, ook al wordt op een draagpercentage van slechts 20% gemikt. Van een hoger draagpercentage uit te gaan lijkt niet realistisch. Daarom is het de vraag of wel met een campagne gestart moet worden op een moment dat het aanwezigheidspercentage zo laag is. Ervaringen in binnen- en buitenland leren dat een campagne meer effect heeft als een hoog aanwezigheidspercentage is gerealiseerd, bijvoorbeeld van 90%.

Maar minimaal zouden de wettelijke eisen ten aanzien van het dragen van gordels beter bekend gemaakt moeten worden en zouden werkgevers het gebruik verplicht moeten stellen. Voor handhaving door de politie lijkt het nu te vroeg.

Verder is berekend wat de kosteneffectiviteit van deze maatregel is als tot (vrijwillige) montage van gordels voor het gehele park overgegaan zou worden (de resterende 77%). Aangezien een dergelijke ingreep gepaard moet gaan met een uitgebreide campagne, zou je in dit geval het draagpercentage hoger kunnen stellen. In *Bijlage 10* is dit draagpercentage op 50% gesteld (voor bestuurders van personenauto's lag het draagpercentage in 1998 op 74%).

Het in de tabel opgenomen aantal slachtoffers betreft alleen de inzittenden van vrachtauto's.

Voor het dragen van gordels is hetzelfde effectiviteitscijfer gehanteerd als al jaren geldt voor inzittenden van personenauto's; dit is 40%. Voor zover wij weten is met betrekking tot vrachtauto-inzittenden geen onderzoek verricht naar de effectiviteit van gordels.

Kosteneffectiviteit voorlichting m.b.t. huidige aanwezigheid gordels

One million ECU-test: besparing 13,8 doden per 7,5 miljoen gulden
Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 1e plaats

Kosteneffectiviteit voorlichting en montage gordels alle voertuigen

One million ECU-test: besparing 2,9 doden per 7,5 miljoen gulden
Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 4e plaats

Installatie airbags

Evenals bij gordels heeft de besparing van het aantal slachtoffers door de toepassing van airbags alleen betrekking op inzittenden van vrachtauto's. In *Bijlage 10* zijn dan ook met betrekking tot de probleemomvang dezelfde aantallen slachtoffers opgevoerd als bij gordels.

Het genoemde effectiviteitscijfer van 20% komt voort uit Amerikaans onderzoek met betrekking tot inzittenden van personenauto's. Als tijdens een aanrijding airbags in combinatie met gordels geactiveerd worden, is de toegevoegde effectiviteit van de airbag slechts ongeveer 8% (gordel 40% en airbag+gordel 48%). Wordt geen gordel gedragen en wordt alleen de airbag geactiveerd, is de effectiviteit ongeveer de vermelde 20%. Evenals bij gordels is ook nu weer het effectiviteitspercentage van gordels voor inzitten-

den van personenauto's overgenomen daar ons geen resultaten met betrekking vrachtauto's bekend zijn.

Kosteneffectiviteit plaatsing airbags in alle voertuigen

One million ECU-test: besparing 0,4 doden per 7,5 miljoen gulden

Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 12e plaats

Onderrijbeveiliging met betrekking tot voor- en achteraanrijdingen

In Europees verband wordt onderzoek verricht naar shock absorberende bumpers aan de voorzijde die bij kop/staart-botsingen 10-20% van de ernstige ongevallen zou doen afnemen. Op dit moment is geen enkele vrachtauto van zo'n shock absorberende voorbumper voorzien. Voor de berekening van de kosteneffectiviteit is dan ook van installatie voor het hele park uitgegaan.

Zoals in *Paragraaf. 8.2.* al is aangegeven, zou de achterbumper beter kunnen worden uitgevoerd (lager en steviger).

Met betrekking tot deze bumper zou eerst een inventarisatie in de praktijk moeten worden uitgevoerd in hoeverre momenteel van al dan niet botsveilige constructies sprake is. Louter om een percentage te kunnen invullen om iets van een orde van grootte van de effectiviteit te kunnen aangeven, is het percentage 'slechte' onderrijbeveiliging aan de achterzijde op 25% gesteld.

De kosten gemoeid met de installatie van veilige voor- en achterbumpers zijn voornamelijk gesteld op respectievelijk f 5.000 en f 1.000,- per individueel voertuig.

Het aantal ernstig gewonden (doden en ziekenhuisgewonden) is in een vorig hoofdstuk reeds behandeld.

Kosteneffectiviteit onderrijbeveiliging voorzijde alle voertuigen

One million ECU-test: besparing 0,5 doden per 7,5 miljoen gulden

Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 15e plaats

Kosteneffectiviteit onderrijbeveiliging achterzijde 25% van de voertuigen

One million ECU-test: besparing 5,2 doden per 7,5 miljoen gulden

Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 8e plaats

10.3.2. *Gedragbeïnvloeding*

Registratie van ongevallen (en schades)

Ten aanzien van het registreren van *schades* zijn in de literatuur wel globale effectpercentages bekend. Bij een schaderegistratie en -melding en een daaraan verbonden terugkoppeling van de schade naar de betreffende chauffeur, is maximaal een effect van 50% te verwachten. Dergelijke effecten zijn alleen te bereiken als bijvoorbeeld de leiding permanent aandacht aan de veiligheid blijft schenken, er een strenge naleving is en als corrigerend wordt opgetreden (Lindeijer et al., 1997).

Echter, schades waaronder die ten aanzien van het manoeuvreren op laad- en lossterreinen, hebben niet direct verband met ongevallen op de openbare weg. Schade ten gevolge van *ongevallen* maken slechts voor een gering deel uit van de totale schadelast. (Lindeijer et al. 1997):

“Schadeverzekeraars hanteren bij presentaties in bedrijven over de verhouding van geclaimde schades naar ernst van de afloop, onder andere een ‘schadepyramide’, die gebaseerd is op jarenlange ervaring. Van gemiddeld 400 claims valt driekwart in de categorie ‘lichte materiële schade’. Slechts een klein deel daarvan (3%) betreft ongevallen met (ernstig) letsel. Voor bedrijven zèlf, gelden verder nog kostenposten die een direct gevolg zijn van schades, zoals de kosten van inzet van vervangend materieel, omzetverlies en ziektekosten; de zogenaamde ‘verborgen’ kosten.”

Ergo, ten aanzien van gedragsbeïnvloeding zijn geen effectpercentages bekend omtrent de reductie van ongevallen. Wel zijn onlangs resultaten bekend van een SWOV-onderzoek dat er op was gericht vast te stellen in hoeverre de aanwezigheid van een black box in vrachtauto's zou leiden tot een reductie in het aantal *ongevallen*. Een indicatie werd verkregen van de effectiviteit van de black box van circa 25% (Wouters & Bos, 1997).

Aangezien dit geen representatief onderzoek was, gaan we iets aan de veilige kant zitten met een effectiviteitsschatting van 20%.

Daar bij een black box de werkgever ‘voortdurend over de schouder van de chauffeur meekijkt’, is van maatregelen op het gebied van registratie achteraf minder effect te verwachten dan van de black box. In *Bijlage 10* zijn dientengevolge voor de black box en bedrijfsregistratie van schades en ongevallen respectievelijk de volgende effectiviteiten opgenomen: 20% en 10%.

Wat de probleemomvang betreft is uitgegaan van het totaal aantal slachtoffers dat valt bij ongevallen waar vrachtauto's bij betrokken zijn. Op basis van de studie van Lindeijer et al. (1997) komen de gemiddelde kosten op jaarbasis voor een aantal voorbeeldbedrijven (klein en groot familiebedrijf, groot bedrijf) uit op f 5000,-, met inbegrip van terugkoppeling richting chauffeur ingeval zich schades en ongevallen voordoen. De kosten voor een black box zijn per voertuig gesteld op f 2000,-. Voor de vaststelling van de gezamenlijke kosten zijn naast de kosten van installatie tevens de kosten opgenomen die betrekking hebben op de uitlezing van de data en de terugkoppeling richting chauffeur; hiervoor is hetzelfde bedrag genomen als vastgesteld is voor de bedrijven die er een bedrijfsregistratie op na gaan houden.

In *Bijlage 10* is vooralsnog uitgegaan van 15.000 potentiële vervoersbedrijven in Nederland (bedrijven met 5 en meer vergunningsbewijzen: 5.000 beroepsvervoerders en 10.000 eigen vervoerders). Verder is gesteld dat 70% van de bedrijven ook daadwerkelijk met een goed bedrijfsregistratiesysteem aan de slag zullen gaan.

Kosteneffectiviteit plaatsing black box in alle voertuigen

“1 million ECU-test”: besparing 6,9 doden per 7,5 miljoen gulden
Rangorde besparing aantal slachtoffers/miljoen gulden: 5e plaats

Kosteneffectiviteit ongevallenregistratie bij 70% van de bedrijven

“1 million ECU-test”: besparing 1,1 doden per 7,5 miljoen gulden
Rangorde besparing aantal slachtoffers/miljoen gulden: 12e plaats

Alcoholslot

In principe zijn deze apparaten bedoeld als een instrument om notoire overtreders van rijden onder invloed van alcohol te weren in het verkeer. Een verplichte installatie van het alcoholslot kan door de rechter worden opgelegd als een milde sanctie ter voorkomen van het (langdurig) ontzeggen van de rijbevoegdheid. In deze zin is de sanctie te vergelijken met het opleggen van een Educatieve Maatregel Alcohol en verkeer (EMA). Een voertuigpark-brede installatie van het alcoholslot ligt dan ook niet voor de hand. Tevens zijn er de nodige praktische problemen. Voor het gebruik bij veel korte ritten is een alcoholslot lastig. Daarnaast is ook regelmatig (eens in de twee maanden) een controle en kalibratie nodig. Dit is de reden dat alcoholsloten in het buitenland worden geleast. De lease-kosten in de Verenigde Staten bedragen \$ 50-60 per maand. Daarnaast moet gerekend worden met een bedrag van \$ 75,- voor de installatie (van der Sluis, 1994). Indien er zich problemen voordoen met alcoholgebruik tijdens het werk, zou een werkgever in individuele gevallen en in overleg met de betrokken werknemer(s) er voor kiezen tot het gebruik van het alcoholslot over te gaan. Trouwens in de CAO voor de bedrijfstak is reeds een 0-promille-beleid geregeld.

Verder blijkt uit de ongevallenstatistiek dat er geen (groot) probleem ten aanzien van vrachtautochauffeurs en alcoholgebruik is. Hieraan moet direct worden toegevoegd dat juist bij ongevallen waarbij sprake was van het gebruik van alcohol, er een forse onderregistratie is.

Maar afgezien hiervan zijn de volgende aantallen slachtoffers, verdeeld naar ernst, uit de registratie door de politie bekend (zie *Tabel 10.3.*).

Jaar	Doden	Ziekenhuisgewonden	Overige gewonden	Totaal
1995	0	2	7	9
1996	0	3	8	11
1997	0	3	9	12

Tabel10.3. Slachtoffers onder inzittenden van vrachtauto's en bij de tegenpartij van die ongevallen waarbij door de politie is vastgesteld dat sprake was van alcoholgebruik door de vrachtautochauffeur (bron AVV-BG).

Wat de ernstig gewonden betreft -de basiscijfers voor de kosten-effectiviteits-berekening - is het aantal slachtoffers op jaarbasis gering. Deze constatering en het feit dat het alcoholslot niet algemeen toepasbaar is, hebben er toe geleid dat het alcoholslot niet in de kosteneffectiviteits-tabel is opgenomen.

Alcoholslot

Alleen geschikt voor individueel gebruik

Geen opgave kosteneffectiviteit

Sleep alert-apparaten

Ook bij dit item zal er sprake zijn van onderregistratie in de ongevallen-statistiek. Vermoedelijk zal de chauffeur als de ongevalsoorzaak 'in slaap gevallen' was, dit niet altijd melden aan de politie. In de gevallen dat wel sprake was van registratie van dit type ongevalsoorzaak, heeft dit de afgelopen drie jaar geresulteerd in de volgende aantallen slachtoffers.

Jaar	Doden	Ziekenhuisgewonden	Overige gewonden	Totaal
1995	0	5	4	9
1996	1	6	7	14
1997	0	4	10	14

Tabel 10.4. *Slachtoffers onder inzittenden van vrachtauto's en bij de tegenpartij van die ongevallen waarbij door de politie is vastgesteld dat sprake was van in slaap vallen van de vrachtautochauffeur (bron AVV-BG).*

Uit de tabel blijkt dat ook nu de omvang in het aantal slachtoffers niet groot is. Zoals gesteld zal de onderregistratie hier debet aan zijn. In de literatuur worden evenwel cijfers genoemd die duiden op een hoge betrokkenheid van 'vermoeidheid' bij ongevallen. Maar vermoeidheid betekent nog niet in slaap vallen. Verder heeft vermoeidheid/in slaap vallen ook niet met alle typen ongevallen te maken. Aangenomen mag worden dat het vooral om autosnelweg-ongevallen gaat en met name bij de ongevalstypen kop/staart-botsingen, vluchtstrookongevallen en enkelvoudige ongevallen.

Voorzichtigheidshalve wordt de betrokkenheid van vermoeidheid/in slaap vallen bij genoemde typen ongevallen en de daaraan gekoppelde aantallen slachtoffers op 30% gesteld. Ongeveer 30% van de ongevallen waar slachtoffers bij betrokken zijn vallen op autosnelwegen. Het aandeel van genoemde ongevalstypen stellend op 50% op autosnelwegen, komen we uit op een aandeel van ongeveer 5% van het aantal slachtoffers onder eigen inzittenden en onder de tegenpartij.

Over de effectiviteit van sleep alert apparatuur zijn alleen gegevens uit experimenten bekend. Er zijn ook verschillende systemen met verschillende effectiviteit (systemen die reageren op het achterwege blijven van stuurbewegingen en die reageren op hoofbewegingen van de chauffeur). De effectiviteit mag op ongeveer 40% worden geschat.

Naast de kostprijs, dient ook rekening gehouden te worden met kosten die noodzakelijk zijn om het apparaat te tunen op de bestuurder en/of het voertuig. De kostprijs is daarom aan de hoge kant gesteld zijnde f 3.000,-.

Kosteneffectiviteit plaatsing sleep alert apparaat in alle voertuigen

One million ECU-test: besparing 0,6 doden per 7,5 miljoen gulden

Rangorde besparing aantal slachtoffers per miljoen gulden: 14e plaats

10.4. Interferentie van maatregelen

In *Bijlage 10* zijn de kosteneffectiviteiten van individuele maatregelen opgenomen.

In de kolom 'Probleemomvang slachtoffers' staat het aantal slachtoffers dat door een maatregel wordt bestreken. Voor zover hier voor maatregelen 'geïsoleerde aantallen slachtoffers' zijn opgenomen, is een optelling van de individuele effecten toegestaan. Maar bij het beschouwen van de lijst met maatregelen is er in feite geen enkele geïsoleerd staande maatregel. Zo is er bijvoorbeeld een samenhang tussen de zijafscherming en de dode hoekvoorzieningen. Verder hebben de black box en bedrijfsregistratie betrekking op alle slachtoffers waar vrachtauto's bij betrokken zijn. Hoewel de interferentie van de effecten van verschillende maatregelen kan worden berekend, is daar nu niet voor gekozen omdat de nadruk ligt op de individuele effecten. In de praktijk zal het eerder gaan om de implementatie van enkele maatregelen dan om een scala van maatregelen. Indien voor een set van enkele maatregelen wordt gekozen, is het veelal niet ingewikkeld om het interferentie-effect mee te berekenen.

11. Conclusies en aanbevelingen

Ongevallen- en expositiegegevens

Ontwikkelingen van aantal ongevallen en van risico

- De omvang van letselongevallen met zware voertuigen is de afgelopen 15 jaar nauwelijks toe- of afgenomen, ondanks een fors gestegen expositie: het aantal voertuigkilometers van vrachtauto's is gemiddeld met 38% toegenomen. Dit is voor een belangrijk deel het gevolg van een verdubbeling van het aantal trekkers met oplegger en de daarmee verreden hoeveelheid kilometers in de betreffende periode.
- Als gevolg van deze verandering in expositie is het ongevalsrisico (bij een min of meer gelijk gebleven aantal ongevallen) aanzienlijk afgenomen. Het ongevalsrisico van vrachtauto's blijkt in 1997 nagenoeg even groot te zijn als dat van personenauto's en iets lager dan dat van bestelauto's. Het risico ten aanzien van ongevallen met dodelijke afloop ligt bij vrachtauto's een factor drie hoger dan dat van de beide andere voertuigsoorten. Hierbij moet worden opgemerkt dat het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) recentelijk haar cijfers met betrekking tot expositie (voertuigkilometers) van vrachtauto's naar beneden heeft bijgesteld, hetgeen een ongunstig effect op genoemde risico's had.

Analyse van ongevalskenmerken uit 1997

- De algemene ongevallenkenmerken van vrachtauto's zijn vergeleken met die van personen- en bestelauto's. De meeste gevonden verschillen (naar locatie en tijd van het ongeval en naar andere kenmerken) konden goed worden verklaard uit de typische omstandigheden waaronder vrachtauto's gebruikt worden: ze rijden meer op wegen buiten de bebouwde kom, en meer op werkdagen en overdag dan (bestel)auto's.
- Vrachtauto-ongevallen kennen een groot en fundamenteel verschil ten opzichte van ongevallen met andere voertuigen, namelijk een beduidend hogere letselernst. De afloop van vrachtauto-ongevallen is dus ernstiger dan die van (bestel)auto-ongevallen. Dit kan worden verklaard door het verschil in bouwwijze van vrachtauto's (groot en zwaar) vergeleken met andere voertuigen.
- Kenmerkend is dat de inzittenden van vrachtauto's slechts in zeer weinig gevallen zelf gewond raken; bij ongevallen met vrachtverkeer vallen de slachtoffers vooral bij de tegenpartij.

Analyse van voertuigkenmerken uit 1997

- Onderlinge verschillen tussen onderscheiden typen vrachtauto's (motorwagens, motorwagens met aanhanger en trekkers met oplegger) blijken over het algemeen gering. Voorzover er verschillen geconstateerd zijn hangen deze samen met verschillen in gebruik. Het belangrijkste verschil is, dat trekkers met oplegger gemiddeld vaker op wegen buiten de bebouwde kom rijden dan de andere soorten. Ze zijn ook nadrukkelijk veel zwaarder dan andere soorten vrachtauto's zoals blijkt uit de ongevallengegevens met daaraan gekoppeld de voertuigkenmerken.
- Met behulp van kenmerken op voertuigniveau is vastgesteld dat een aantal manoeuvres van vrachtauto's aangrijpingspunten bieden voor maatregelen. Het gaat dan met name om rechts afslaan en achterop rijden (zie ook verdere conclusies betreffende slachtoffers).

Analyse van slachtofferkenmerken uit 1997

Er is alleen gekeken naar de kenmerken van de slachtoffers bij de tegenpartij.

- Auto-inzittenden en fietsers en bromfietsers vormen de grootste groep slachtoffers van vrachtauto-ongevallen. Motorrijders en voetgangers sluiten de rij.
- Een analyse van de ernstig gewonde slachtoffers uitgesplitst naar aangrijppunt van de vrachtauto (het gedeelte van de vrachtauto dat tijdens de botsing in aanraking met een tegenpartij is geweest) laat zien dat botsingen tegen de voorkant van de vrachtauto vaak botsingen met fietsers (binnen de bebouwde kom) en auto's (buiten de bebouwde kom) betreffen.
- Botsingen tegen de zijkant leveren nog vaker dan tegen de voorkant slachtoffers onder fietsers op. De 'botspartners' tegen de achterkant van de vrachtauto betreffen zowel auto-inzittenden (buiten de bebouwde kom) als voetgangers (binnen de bebouwde kom).
- Wat de manoeuvre van de vrachtauto op het moment van het ongeval betreft (zie ook het volgende hoofdje) vormen rechts afslaande vrachtauto's vooral voor fietsers een probleem en blijken ook links afslaande vrachtauto's (voor auto-inzittenden en fietsers) een probleem te zijn.

Analyse van de ontwikkeling van het aantal slachtoffers

- De analyse die over de jaren 1989 t/m 1997 is uitgevoerd om de ontwikkeling van slachtoffers onder de tegenpartij van vrachtauto's in kaart te brengen leverde drie aandachtspunten op:
 1. afslaande manoeuvres van vrachtauto's met betrekking tot fietsers, brom- en snorfietsers;
 2. kop/staart-botsingen;
 3. vrachtauto's met een buitenlands kenteken.

Kosteneffectiviteit van maatregelen op het gebied van voertuigen en gedragsbeïnvloeding

De vraagstelling van de opdrachtgever had tot doel inzicht te verkrijgen in de verkeersonveiligheid van vrachtauto's zwaar verkeer ten behoeve van het beoordelen van de toepasbaarheid van potentiële dan wel bestaande maatregelen op het gebied van de veiligheid van zware voertuigen. Hiertoe is van tal van maatregelen de kosteneffectiviteit berekend, waarbij de kosten van maatregelen zijn afgezet tegen de baten. Onder baten wordt in dit verband een besparing van het aantal verkeersslachtoffers verstaan. De kosteneffectiviteit is op twee wijzen vastgesteld:

- met de Nederlandse variant van de 'one million ECU-test': de besparing van het aantal doden bij een investering van 7,5 miljoen
- aan de hand van een ranglijst met het aantal te besparen ernstig gewonde slachtoffers (doden en ziekenhuisgewonden) bij een investering van 1 miljoen gulden

Van maatregelen waarvan de effectiviteit min of meer bekend is of bij benadering viel te schatten, is de kosteneffectiviteit berekend. Het gaat vooral om maatregelen op voertuigtechnisch gebied die konden worden becijferd. Daarnaast is nog sprake van enkele maatregelen die verband houden met de beïnvloeding van het gedrag van de bestuurder. Hoewel in dit rapport diverse maatregelen op het gebied van de infrastructuur zijn behandeld, zijn ze voor de berekening van de kosteneffectiviteit buiten beschouwing gebleven. De reden hiervoor is de ongewisheid over de effectiviteit van de maatregelen. Ook valt vaak geen

schatting te maken op welke omvang van het wagenpark of op welk aandeel van de verkeersprestatie van vrachtverkeer de maatregel betrekking heeft.

De beide berekeningsmethoden van de kosteneffectiviteit van de maatregelen laten zien dat de maatregelen die kosteneffectief zijn volgens de ranglijst-methode redelijke overeenkomst vertonen met de maatregelen die op kosteneffectiviteit berekend zijn volgens de Nederlandse variant van de one million ECU-test. De reden hiervoor is dat beide methodes gebaseerd zijn op de vaststelling van de besparing van het aantal zwaar gewonden in het verkeer.

We volstaan hier dan ook met de vermelding van de top 10 van maatregelen die qua kosteneffectiviteit volgens de ranglijst-methode het beste scoorden:

1. een voorlichtingscampagne gericht op vrachtwagenchauffeurs met als doel het gebruik van reeds aanwezig gordels te bevorderen;
2. het monteren van een Dobli-spiegel op vrachtauto's die voor de distributie worden ingezet;
3. het aanbrengen van open zijafscherming op vrachtauto's die voor de distributie worden ingezet;
4. het aanbrengen van gordels in alle vrachtauto's en het gebruik ervan bevorderen;
5. alle vrachtauto's voorzien van een black box;
6. het monteren van een Dobli-spiegel op alle vrachtauto's;
7. het monteren van dode-hoek-camera's op vrachtauto's die voor de distributie worden ingezet;
8. een kwart van het vrachtautopark van betere onderrijbeveiliging aan de achterzijde voorzien;
9. het aanbrengen van gesloten zijafscherming op vrachtauto's die voor de distributie worden ingezet;
10. het aanbrengen van open zijafscherming op alle vrachtauto's.

Bedacht dient te worden dat deze ranglijst is gebaseerd op de besparing van ernstig gewonde slachtoffers. De besparing van licht gewonden en materiële schade zijn niet verdisconteerd. Verder zijn bij de berekeningen vaak een aantal aannames gedaan die betrekking hebben op de omvang het marktaandeel waar de maatregel betrekking op heeft, op de effectiviteit van de maatregel, en op de kostprijs per voertuig en de looptijd van de investering.

Maatregelen op het gebied van de infrastructuur

Op het gebied van de infrastructuur liggen ook zeker mogelijkheden voor de vervoersbranche om een veilig transport te bewerkstelligen. Allereerst de mogelijkheden binnen de bebouwde kom.

Op dit moment zijn de gemeentes bezig rijkssubsidie te verkrijgen voor de categorisering van hun wegen binnen de bebouwde kom. Dit gebeurt met het oog op de indeling van de wegen in verkeersaders en verblijfsgebieden. Hier liggen mogelijkheden om te kijken naar de beste oplossingen. Een voorbeeld is de realisering dat laad- en losplaatsen bij winkelcentra direct via een verkeersader zijn te bereiken. Proefnemingen kunnen worden uitgevoerd om bepaalde (nieuwe) vormen van goederendistributie te testen. Afspraken tussen betrokkenen (gemeente, vervoersbranche, midden-

standers, omwonenden) zouden in de vorm van een convenant vastgelegd kunnen worden.

Voor specifieke gevarenpunten zou een meldpunt tot stand kunnen komen. Chauffeurs die dagelijks bepaalde routes volgen, weten waar de gevarenpunten zitten. Hoe vaak komt het niet voor dat op bepaalde locaties 'blindelings' een bepaalde manoeuvre naar rechts wordt gemaakt. Na het inventariseren van dergelijke gevarenpunten kunnen oplossingen in gezamenlijk overleg tot stand worden gebracht.

Met betrekking tot de mogelijkheden buiten de bebouwde kom kan vanuit de duurzaam-veilig-gedachte worden aangedrongen op doelgroepstroken en aparte afritten op autosnelwegen naar industrieterreinen. Bij de inrichting van mainport-projecten dient hier aandacht voor te zijn.

Maatregelen buiten de transport- en vrachtautobranche

Het maken van een kosten/baten-analyse van infrastructurele maatregelen is vooralsnog niet mogelijk omdat de vereiste gegevens daartoe ontbreken. Daarom wordt aanbevolen dat van de zijde van de wegbeheerders (gemeentes, provincies en rijk) kosteneffectiviteits-berekeningen worden gemaakt van de in dit rapport vermelde potentiële maatregelen.

Uit de koppeling van gegevens uit de ongevallenregistratie en de kentekenregistratie is gebleken dat de codering van de voertuigsoort in het ongevallenbestand juist bij vrachtauto's niet altijd overeenstemt met de informatie die van de RDW afkomstig is. Het vermoeden bestaat dat de politie in die gevallen niet de juiste voertuigsoort registreert. Hierdoor wordt de omvang van de verkeersonveiligheid van vrachtauto's (in dit rapport berekend voor het jaar 1997) vermoedelijk in de orde van grootte van 7% overschat. Daarom wordt aanbevolen dat de kwaliteit van de registratie van verkeersongevallengegevens met betrekking tot dit punt nader wordt onderzocht en zo mogelijk wordt verbeterd. Dit is van belang vanwege het essentiële onderscheid tussen bestelauto's (maximaal toelaatbaar gewicht 3.500 kg) en vrachtauto's.

Literatuur

Alons & Partners, 1999). *Netwerkanalyse Veilig Goederenvervoer over de weg*. In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Goederenvervoer. Alons & Partners Consultancy, april 1999

Binsbergen, A. van & Visser, J. (1996). *Is 'goederenmobiliteit' in stedelijke gebieden beheersbaar?* In: A.T.M. Mouwen; N. Kalfs & B. Govers (red.). Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1996. Beheersbare mobiliteit een utopie? C.V.S., Delft. pp 1273-1292.

Commission of the European Communities (1997). *Promoting road safety in the EU; the Programme for 1997 - 2001*.

CROW (1997). *Categorisering van wegen op een duurzaam-veilige basis*. Publicatie 116. Centrum voor Onderzoek en Regelgeving in de Grond-Water-en Wegenbouw en de Verkeerstechiek, Ede.

Elsevier (1999). *Dode hoek te vaak fataal*. Elsevier, 55ste jaargang, nr. 25/26 juni 1999.

Elvik, R (1996). *A Framework for Cost-Benefit Analysis of the Dutch Road Safety Plan*. SWOV, Leidschendam. (nog niet openbaar)

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

ETSC (1997). *Transport accident costs and the validation of life*. European Transport Safety Council, Brussels.

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

Hagenzieker, M.P. (1999). *Rewards and road user behaviour. An investigation of the effect of reward programs on safety belt use*. Proefschrift, Universiteit Leiden.

Intermediair (1999). *Artikel: Vrachtwagens bepalen het rijtempo*. Intermediair, 14 januari 1999.

Kampen, L.T.B. van & Vis, A. A. (1997). *Onveiligheid van bestel- en vrachtauto's binnen de bebouwde kom; Analyse van het effect op de verkeersveiligheid van vervanging van vrachtauto's door bestelauto's bij ritten binnen de bebouwde kom*. R-97-53. SWOV, Leidschendam.

Kampen, L.T.B. van (1998). *Botsveiligheid van personenauto's, deel 2*. R-98-28. SWOV, Leidschendam.

Kusters, L. (1995). *Increasing Roll-over Safety of Commercial Vehicles by Application of Electronic Systems*. In: Pauwelussen, J.P., Pacejka, H.B. (Eds.): Smart Vehicles. Swet & Zeitlinger, Lisse.

Lindeijer J.E., Rienstra S.A. & Rietveld P. (1997). *Voorbeeld van bedrijfs-economische kosten/baten van schadepreventiemaatregelen*. SWOV & Vakgroep Ruimtelijke Economie van de Vrije Universiteit Amsterdam. R-97-42. SWOV, Leidschendam

Muizelaar, J., Mathijssen M.P.M. & Wesemann, P. (1995). *Kosten van de verkeersonveiligheid in Nederland, 1993*. R-95-61. SWOV, Leidschendam.

Schoon, C.C. (1996). *Praktijkonderzoek zijafscherming voor vrachtauto's; Een demonstratieproject gericht op praktijk, brandstofbesparing en veiligheid*. R-96-24. SWOV, Leidschendam

Schoon, C.C. (1997). *De zwaar verkeersproblematiek binnen de bebouwde kom en richtinggevend oplossingen*. R-97-56. SWOV, Leidschendam.

Schoon, C.C. & Hagesteijn, G.P.J.J. (1996). *Bestelauto's en verkeersveiligheid. Een ongevalanalyse met een verdeling in bestelauto-categorieën*. R-96-23. SWOV, Leidschendam.

Sluis, J. v.d. (1994a). *Elektronica in vrachtauto's*. R-94-62. SWOV, Leidschendam.

Sluis, J. van der (1994b). *Alcoholslot. Onderzoek naar de ervaringen in het buitenland en de mogelijkheden in Nederland..* R-94-77. SWOV, Leidschendam

Theeuwes, J., de Vos, A.P., Snel, R., van Munster, A.J., van der Linden, R.P.J. & Kusters, L.J.J. (1998). *Verbetering van de zichtvelden voor chauffeurs van vracht- en bestelauto's*. Rapportnr. 98.OR.NT.002.2/LKU TNO Wegtransportmiddelen, Delft.

Twisk, D.A.M. & Veling, I.H. (1992) *Meerfase vrachtautorijopleiding; een probleemstellende analyse*. TT92-61. Traffic Test, Veenendaal.

Verhoef, P.J.G. (1998). *Aanwezigheid en gebruik van gordels in zware voertuigen*. Interne notitie, SWOV, Leidschendam.

Wouters, P.I.J. & Bos, J.M.J. (1997). *The impact of driver monitoring with vehicle data recorders on accident occurrence*. R-97-8, SWOV, Leidschendam.

Bijlagen

- Bijlage 1. Aantal dodelijk verongelukte slachtoffers, uitgesplitst naar wijze van verkeersdeelname en naar wijze van verkeersdeelname van de tegenpartij, 1997
- Bijlage 2. Aantal slachtoffers opgenomen in een ziekenhuis, uitgesplitst naar wijze van verkeersdeelname en naar wijze van verkeersdeelname van de tegenpartij, 1997
- Bijlage 3. Aantal licht gewonde slachtoffers, uitgesplitst naar wijze van verkeersdeelname en naar wijze van verkeersdeelname van de tegenpartij, 1997
- Bijlage 4A. Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en tijdstip van het ongeval, binnen de bebouwde kom, 1989-1997
- Bijlage 4B. Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en tijdstip van het ongeval, buiten de bebouwde kom, 1989-1997
- Bijlage 5. Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en snelheidslimiet van de weg, 1989-1997
- Bijlage 6A. Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en manoeuvre tijdens het ongeval, binnen de bebouwde kom, 1989-1997
- Bijlage 6B. Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en manoeuvre tijdens het ongeval, buiten de bebouwde kom, 1989-1997
- Bijlage 7A. Verkeersslachtoffers onder fietsers, brom- en snorfietsers als tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en manoeuvre tijdens het ongeval, binnen de bebouwde kom, 1989-1997.
- Bijlage 7B. Verkeersslachtoffers onder fietsers, brom- en snorfietsers als tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en manoeuvre tijdens het ongeval, buiten de bebouwde kom, 1989-1997.

- Bijlage 8. Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en nationaliteit van de kentekenhouder, 1989-1997
- Bijlage 9. Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en nationaliteit van de bestuurder, 1989-1997
- Bijlage 10. Kosteneffectiviteit van maatregelen met betrekking tot vrachtauto's.

Bijlage 1.

Aantal dodelijk verongelukte slachtoffers, uitgesplitst naar wijze van verkeersdeelname en naar wijze van verkeersdeelname van de tegenpartij

Vervoermiddel tegenpartij	Auto	Vracht-auto	Bestel-auto	Bus	Motor-scooter	Brom-fiets Snorfiet s	Fiets	Voet-ganger	Overig	Totaal
Auto	141	0	9	0	41	48	135	63	0	437
Vrachtauto	65	6	13	0	8	6	44	15	0	157
Bestelauto	39	0	0	0	6	9	16	11	0	81
Bus	7	0	2	0	0	1	8	8	0	26
Motor, scooter	2	0	0	0	0	1	4	4	0	11
Bromfiets	0	0	0	0	1	2	7	10	0	20
Fiets	0	0	0	0	0	2	5	1	0	8
Voetganger	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Overige vervoer-middelen	21	0	2	0	8	8	13	6	0	58
Obstakels e.d.	229	3	24	3	22	7	6	0	0	294
Eenzijdig	44	2	7	0	6	4	3	0	4	70
Totaal	548	11	57	3	92	88	242	118	4	1.163

Bron: BIS-V, AVV/BG 1997

Bijlage 2.

Aantal slachtoffers opgenomen in een ziekenhuis, uitgesplitst naar wijze van verkeersdeelname en naar wijze van verkeersdeelname van de tegenpartij

Vervoermiddel tegenpartij	Auto	Vracht-auto	Bestel-auto	Bus	Motor-scooter	Brom-fiets Snorfiets	Fiets	Voet-ganger	Overig	Totaal
Auto	2.120	13	140	4	423	1.100	1.406	571	13	5.790
Vrachtauto	303	23	33	1	18	63	101	22	1	565
Bestelauto	348	5	29	1	57	174	154	59	2	839
Bus	34	1	6	3	6	22	29	23	1	125
Motor, scooter	20	0	1	0	24	22	53	24	1	145
Bromfiets	15	0	1	0	9	135	224	82	0	466
Snorfiets	4	0	0	0	1	22	14	7	0	48
Fiets	14	0	2	0	25	106	213	35	1	396
Voetganger	4	0	0	1	3	23	34	0	1	66
Overige vervoermiddelen	98	4	16	0	19	44	47	34	0	262
Obstakels e.d.	1.484	25	120	1	150	251	58	1	4	2.094
Eenzijdig	305	14	49	5	145	225	174	0	4	921
Totaal	4.749	85	397	16	880	2.187	2.517	858	28	11.717

Bron: BIS-V, AVV/BG 1997

Bijlage 3.

Aantal licht gewonde slachtoffers opgenomen in een ziekenhuis, uitgesplitst naar wijze van verkeersdeelname en naar wijze van verkeersdeelname van de tegenpartij

Vervoermiddel tegenpartij	Auto	Vracht-auto	Bestel-auto	Bus	Motor-scooter	Brom-fiets Snorfiet s	Fiets	Voet-ganger	Overig	Totaal
Auto	9.061	56	538	56	864	4.629	4.864	1.145	27	21.240
Vrachtauto	780	65	105	10	18	116	179	26	7	1.306
Bestelauto	1.267	16	115	9	90	544	517	125	6	2.689
Bus	118	2	13	27	7	37	76	38	0	318
Motor, scooter	31	1	6	0	57	47	127	33	1	333
Bromfiets	113	4	11	6	32	597	1.126	271	1	2.161
Snorfiets	17	1	2	1	6	74	84	28	0	213
Fiets	75	0	11	8	113	730	890	150	0	1.977
Voetganger	16	0	4	0	23	157	105	3	0	308
Overige vervoermiddelen	195	14	32	1	22	105	176	70	25	640
Obstakels e.d.	2.424	47	231	10	176	545	217	2	18	3.670
Eenzijdig	556	29	83	13	450	899	504	0	10	2.544
Totaal	14.683	235	1.151	141	1.858	8.480	8.865	1.891	95	37.399

Bron: BIS-V, AVV/BG 1997

Bijlage 4A.

Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en tijdstip van het ongeval, binnen de bebouwde kom, 1989-1997

Binnen de bebouwde kom van 07.00-09.59 uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	2.768	13,47	182	24,11	19	21,11	39	22,94	
1990	2.648	12,61	185	22,98	29	28,71	29	17,79	
1991	2.424	12,87	170	21,74	17	19,77	31	21,09	
1992	2.401	12,35	154	21,12	19	23,75	27	20,00	
1993	2.441	12,68	155	22,05	13	14,44	27	22,50	
1994	2.517	12,79	142	20,58	14	17,28	25	15,15	
1995	2.651	13,33	146	20,83	24	26,67	28	21,37	
1996	2.653	13,83	132	19,02	18	22,50	34	25,00	
1997	2.505	13,37	141	21,69	21	23,08	34	23,29	
Totaal	23.008	13,03	1407	21,62	174	22,05	274	20,87	
Binnen de bebouwde kom van 10.00-14.59 uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	5.961	29,00	314	41,59	26	28,89	57	33,53	
1990	5.956	28,35	354	43,98	31	30,69	64	39,26	
1991	5.364	28,48	328	41,94	32	37,21	48	32,65	
1992	5.606	28,84	304	41,70	37	46,25	47	34,81	
1993	5.617	29,17	308	43,81	31	34,44	55	45,83	
1994	5.621	28,57	295	42,75	39	48,15	63	38,18	
1995	5.791	29,11	319	45,51	31	34,44	60	45,80	
1996	5.517	28,77	280	40,35	31	38,75	48	35,29	
1997	5.346	28,54	308	47,38	34	37,36	49	33,56	
Totaal	50.779	28,76	2.810	43,17	292	37,01	491	37,40	
Binnen de bebouwde kom van 15.00-19.59 uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	9.244	44,97	197	26,09	32	35,56	64	37,65	
1990	9.703	46,19	217	26,96	33	32,67	57	34,97	
1991	8.485	45,05	221	28,26	29	33,72	50	34,01	
1992	8.766	45,10	203	27,85	19	23,75	42	31,11	
1993	8.636	44,85	193	27,45	32	35,56	28	23,33	
1994	9.008	45,79	203	29,42	17	20,99	51	30,91	
1995	9.015	45,32	190	27,10	26	28,89	32	24,43	
1996	8.757	45,66	225	32,42	23	28,75	41	30,15	
1997	8.604	45,94	170	26,15	30	32,97	43	29,45	
Totaal	80.218	45,43	1.819	27,95	241	30,54	408	31,07	
Binnen de bebouwde kom van 20.00-06.59 uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	2.582	12,56	62	8,21	13	14,44	10	5,88	
1990	2.700	12,85	49	6,09	8	7,92	13	7,98	
1991	2.561	13,60	63	8,06	8	9,30	18	12,24	
1992	2.665	13,71	68	9,33	5	6,25	19	14,07	
1993	2.562	13,30	47	6,69	14	15,56	10	8,33	
1994	2.528	12,85	50	7,25	11	13,58	26	15,76	
1995	2.436	12,25	46	6,56	9	10,00	11	8,40	
1996	2.252	11,74	57	8,21	8	10,00	13	9,56	
1997	2.274	12,14	31	4,77	6	6,59	20	13,70	
Totaal	22.560	12,78	473	7,27	82	10,39	140	10,66	
Binnen de bebouwde kom: totaal alle uren									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	20.555	11,64	755	11,60	90	11,41	170	12,95	
1990	21.007	11,90	805	12,37	101	12,80	163	12,41	
1991	18.834	10,67	782	12,01	86	10,90	147	11,20	
1992	19.438	11,01	729	11,20	80	10,14	135	10,28	
1993	19.256	10,91	703	10,80	90	11,41	120	9,14	
1994	19.674	11,14	690	10,60	81	10,27	165	12,57	
1995	19.893	11,27	701	10,77	90	11,41	131	9,98	
1996	19.179	10,86	694	10,66	80	10,14	136	10,36	
1997	18.729	10,61	650	9,99	91	11,53	146	11,12	
Totaal	176.565	100,00	6.509	100,00	789	100,00	1313	100,00	

Bron: BIS-V

Bijlage 4B.

Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en tijdstip van het ongeval, buiten de bebouwde kom, 1989-1997

Buiten de bebouwde kom van 07.00-09.59 uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	1.005	13,75	109	20,15	43	24,29	61	20,82	
1990	1.030	13,72	116	21,76	33	19,08	37	14,40	
1991	920	13,93	139	24,87	37	22,56	50	19,38	
1992	998	12,91	117	19,37	29	19,21	89	28,43	
1993	1.101	13,49	124	21,75	31	19,02	49	18,15	
1994	1.121	13,27	104	17,72	32	19,75	70	21,67	
1995	1.269	14,62	160	23,74	38	23,31	62	18,02	
1996	1.252	15,04	132	21,39	35	19,89	59	21,07	
1997	1.245	14,63	115	18,00	29	19,08	50	16,45	
Totaal	9.941	13,95	1.116	20,96	307	20,73	527	19,95	
Buiten de bebouwde kom van 10.00-14.59 uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	2.009	27,48	211	39,00	50	28,25	103	35,15	
1990	2.059	27,42	204	38,27	52	30,06	78	30,35	
1991	1.802	27,28	180	32,20	38	23,17	66	25,58	
1992	2.239	28,95	218	36,09	50	33,11	95	30,35	
1993	2.210	27,07	204	35,79	61	37,42	106	39,26	
1994	2.382	28,19	256	43,61	38	23,46	106	32,82	
1995	2.436	28,07	224	33,23	51	31,29	99	28,78	
1996	2.265	27,20	228	36,95	54	30,68	70	25,00	
1997	2.355	27,67	236	36,93	48	31,58	108	35,53	
Totaal	19.757	27,72	1.961	36,83	442	29,84	831	31,45	
Buiten de bebouwde kom van 15.00-19.59 uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	3.353	45,87	168	31,05	57	32,20	91	31,06	
1990	3.478	46,32	162	30,39	44	25,43	91	35,41	
1991	3.042	46,05	186	33,27	51	31,10	79	30,62	
1992	3.442	44,51	214	35,43	45	29,80	84	26,84	
1993	3.666	44,90	187	32,81	48	29,45	77	28,52	
1994	3.876	45,88	156	26,58	66	40,74	84	26,01	
1995	3.834	44,19	221	32,79	53	32,52	92	26,74	
1996	3.758	45,14	178	28,85	60	34,09	97	34,64	
1997	3.728	43,80	207	32,39	47	30,92	94	30,92	
Totaal	32.177	45,14	1.679	31,54	471	31,80	789	29,86	
Buiten de bebouwde kom van 20.00-06.59 uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	943	12,90	53	9,80	27	15,25	38	12,97	
1990	942	12,54	51	9,57	44	25,43	51	19,84	
1991	842	12,75	54	9,66	38	23,17	63	24,42	
1992	1.054	13,63	55	9,11	27	17,88	45	14,38	
1993	1.187	14,54	55	9,65	23	14,11	38	14,07	
1994	1.070	12,66	71	12,10	26	16,05	63	19,50	
1995	1.138	13,12	69	10,24	21	12,88	91	26,45	
1996	1.051	12,62	79	12,80	27	15,34	54	19,29	
1997	1.183	13,90	81	12,68	28	18,42	52	17,11	
Totaal	9.410	13,20	568	10,67	261	17,62	495	18,74	
Buiten de bebouwde kom: totaal alle uren									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	7.310	10,25	541	10,16	177	11,95	293	11,09	
1990	7.509	10,53	533	10,01	173	11,68	257	9,73	
1991	6.606	9,27	559	10,50	164	11,07	258	9,77	
1992	7.733	10,85	604	11,34	151	10,20	313	11,85	
1993	8.164	11,45	570	10,71	163	11,01	270	10,22	
1994	8.449	11,85	587	11,03	162	10,94	323	12,23	
1995	8.677	12,17	674	12,66	163	11,01	344	13,02	
1996	8.326	11,68	617	11,59	176	11,88	280	10,60	
1997	8.511	11,94	639	12,00	152	10,26	304	11,51	
Totaal	71.285	100,00	5.324	100,00	1.481	100,00	2.642	100,00	

Bron: BIS-V

Bijlage 5.

Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en snelheidslimiet van de weg, 1989-1997

Snelheidslimiet 30 km/uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	95	0,37	5	0,42	2	0,80	2	0,47	
1990	116	0,44	7	0,56	1	0,39	1	0,26	
1991	93	0,39	3	0,24	1	0,43	1	0,26	
1992	118	0,46	3	0,24	0	0,00	0	0,00	
1993	95	0,37	3	0,25	1	0,44	1	0,27	
1994	137	0,51	2	0,17	1	0,43	1	0,22	
1995	134	0,49	7	0,55	0	0,00	0	0,00	
1996	150	0,57	7	0,57	0	0,00	0	0,00	
1997	191	0,74	12	1,01	1	0,46	1	0,24	
Totaal	1.129	0,48	49	0,44	7	0,33	7	0,19	
Snelheidslimiet 50 km/uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	19.386	74,75	709	59,53	88	35,34	163	37,91	
1990	19.745	74,22	757	61,05	97	37,60	149	39,31	
1991	17.959	74,80	752	59,92	80	34,19	145	38,06	
1992	18.707	72,71	706	56,43	75	33,94	146	33,72	
1993	18.553	71,32	685	57,04	80	35,24	118	31,64	
1994	18.955	70,98	664	55,85	85	36,96	186	41,15	
1995	19.130	70,66	670	52,43	89	38,36	137	30,86	
1996	18.695	71,29	676	55,36	74	32,60	132	33,67	
1997	18.231	70,30	622	52,36	83	37,90	145	34,69	
Totaal	169.361	72,31	6.241	56,66	751	35,81	1.321	35,68	
Snelheidslimiet 80 km/uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	5.442	20,98	376	31,57	104	41,77	175	40,70	
1990	5.670	21,31	378	30,48	113	43,80	145	38,26	
1991	4.941	20,58	372	29,64	91	38,89	137	35,96	
1992	5.493	21,35	391	31,25	107	48,42	151	34,87	
1993	5.711	21,95	349	29,06	75	33,04	175	46,92	
1994	5.962	22,33	382	32,13	81	35,22	161	35,62	
1995	6.138	22,67	432	33,80	79	34,05	165	37,16	
1996	5.612	21,40	349	28,58	102	44,93	154	39,29	
1997	5.874	22,65	383	32,24	73	33,33	175	41,87	
Totaal	50.843	21,71	3.412	30,98	825	39,34	1.438	38,84	
Snelheidslimiet 100/120 km/uur									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	1.013	3,91	101	8,48	55	22,09	90	20,93	
1990	1.072	4,03	98	7,90	47	18,22	84	22,16	
1991	1.016	4,23	128	10,20	62	26,50	98	25,72	
1992	1.410	5,48	151	12,07	39	17,65	136	31,41	
1993	1.654	6,36	164	13,66	71	31,28	79	21,18	
1994	1.651	6,18	141	11,86	63	27,39	104	23,01	
1995	1.671	6,17	169	13,22	64	27,59	142	31,98	
1996	1.766	6,73	189	15,48	51	22,47	106	27,04	
1997	1.637	6,31	171	14,39	62	28,31	97	23,21	
Totaal	12.890	5,50	1.312	11,91	514	24,51	936	25,28	
Snelheidslimiet: totaal km-kenmerken									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	25.936	11,07	1.191	10,81	249	11,87	430	11,62	
1990	26.603	11,36	1.240	11,26	258	12,30	379	10,24	
1991	24.009	10,25	1.255	11,39	234	11,16	381	10,29	
1992	25.728	10,98	1.251	11,36	221	10,54	433	11,70	
1993	26.013	11,11	1.201	10,90	227	10,82	373	10,08	
1994	26.705	11,40	1.189	10,80	230	10,97	452	12,21	
1995	27.073	11,56	1.278	11,60	232	11,06	444	11,99	
1996	26.223	11,20	1.221	11,09	227	10,82	392	10,59	
1997	25.933	11,07	1.188	10,79	219	10,44	418	11,29	
Totaal	234.223	100,00	11.014	100,00	2097	100,00	3.702	100,00	

Bron: BIS-V

Bijlage 6A.

Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en manoeuvre tijdens het ongeval, Binnen de bebouwde kom, 1989-1997

Binnen de bebouwde kom: afslaan naar rechts						Alle verkeersdeelnemers				
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.		
1989	1.336	21,25	115	41,52	8	27,59	25	41,67		
1990	1.391	21,41	125	42,09	19	45,24	28	43,08		
1991	1.206	20,25	105	41,02	11	34,38	21	33,33		
1992	1.183	19,05	94	37,45	12	33,33	19	38,78		
1993	1.201	19,51	113	42,64	11	31,43	21	52,50		
1994	1.190	18,32	101	36,73	11	26,83	21	42,00		
1995	1.301	19,05	106	38,83	11	26,19	29	48,33		
1996	1.364	20,73	91	35,41	15	44,12	23	51,11		
1997	1.275	20,29	99	41,25	6	15,00	22	36,07		
Totaal	11.447	19,98	949	39,69	104	31,42	209	42,39		
Binnen de bebouwde kom: afslaan naar links										
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.		
1989	3.525	56,06	71	25,63	9	31,03	16	26,67		
1990	3.551	54,66	83	27,95	7	16,67	22	33,85		
1991	3.160	53,06	73	28,52	8	25,00	17	26,98		
1992	3.172	51,08	56	22,31	11	30,56	12	24,49		
1993	3.025	49,15	60	22,64	4	11,43	11	27,50		
1994	3.225	49,65	52	18,91	5	12,20	10	20,00		
1995	2.993	43,81	47	17,22	10	23,81	5	8,33		
1996	2.795	42,47	39	15,18	10	29,41	12	26,67		
1997	2.417	38,47	34	14,17	5	12,50	11	18,03		
Totaal	27.863	48,63	515	21,54	69	20,85	116	23,53		
Binnen de bebouwde kom: inhalen										
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.		
1989	29	0,46	2	0,72	1	3,45	0	0,00		
1990	24	0,37	7	2,36	0	0,00	0	0,00		
1991	35	0,59	4	1,56	0	0,00	1	1,59		
1992	25	0,40	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
1993	30	0,49	3	1,13	1	2,86	0	0,00		
1994	32	0,49	3	1,09	0	0,00	1	2,00		
1995	36	0,53	1	0,37	0	0,00	0	0,00		
1996	28	0,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
1997	42	0,67	3	1,25	0	0,00	1	1,64		
Totaal	281	0,49	23	0,96	2	0,60	3	0,61		
Binnen de bebouwde kom: kop/taart										
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.		
1989	1.398	22,23	89	32,13	11	37,93	19	31,67		
1990	1.531	23,56	82	27,61	16	38,10	15	23,08		
1991	1.555	26,11	74	28,91	13	40,63	24	38,10		
1992	1.830	29,47	101	40,24	13	36,11	18	36,73		
1993	1.899	30,85	89	33,58	19	54,29	8	20,00		
1994	2.049	31,54	119	43,27	25	60,98	18	36,00		
1995	2.501	36,61	119	43,59	21	50,00	26	43,33		
1996	2.394	36,38	127	49,42	9	26,47	10	22,22		
1997	2.549	40,57	104	43,33	29	72,50	27	44,26		
Totaal	17.706	30,90	904	37,81	156	47,13	165	33,47		
Binnen de bebouwde kom: totaal CBS-kenmerken										
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.		
1989	6.288	10,97	277	11,59	29	8,76	60	12,17		
1990	6.497	11,34	297	12,42	42	12,69	65	13,18		
1991	5.956	10,39	256	10,71	32	9,67	63	12,78		
1992	6.210	10,84	251	10,50	36	10,88	49	9,94		
1993	6.155	10,74	265	11,08	35	10,57	40	8,11		
1994	6.496	11,34	275	11,50	41	12,39	50	10,14		
1995	6.831	11,92	273	11,42	42	12,69	60	12,17		
1996	6.581	11,49	257	10,75	34	10,27	45	9,13		
1997	6.283	10,97	240	10,04	40	12,08	61	12,37		
Totaal	57.297	100,00	2.391	100,00	331	100,00	493	100,00		

Bron: BIS-V

Bijlage 6B.

Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en manoeuvre tijdens het ongeval, buiten de bebouwde kom, 1989-1997

Buiten de bebouwde kom: afslaan naar rechts						Alle verkeersdeelnemers			
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	255	10,04	35	17,41	10	12,66	18	13,74	
1990	267	10,13	18	10,53	9	11,54	31	25,20	
1991	203	8,59	23	10,04	11	14,10	18	14,40	
1992	216	7,28	21	8,30	6	9,68	13	9,49	
1993	176	5,33	15	6,47	3	4,11	16	13,79	
1994	187	5,39	15	5,36	5	7,81	13	8,07	
1995	198	5,35	19	6,17	2	3,08	16	10,06	
1996	199	5,49	19	6,88	10	12,20	11	9,57	
1997	219	5,73	20	6,64	5	5,81	17	12,88	
Totaal	1.920	6,75	185	8,22	61	9,15	153	12,76	

Buiten de bebouwde kom: afslaan naar links									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	964	37,97	43	21,39	16	20,25	20	15,27	
1990	1.037	39,32	33	19,30	10	12,82	19	15,45	
1991	839	35,49	42	18,34	8	10,26	16	12,80	
1992	1.004	33,83	51	20,16	13	20,97	25	18,25	
1993	919	27,84	44	18,97	6	8,22	18	15,52	
1994	965	27,79	56	20,00	9	14,06	20	12,42	
1995	1.019	27,51	53	17,21	9	13,85	17	10,69	
1996	893	24,62	46	16,67	14	17,07	11	9,57	
1997	804	21,05	37	12,29	8	9,30	11	8,33	
Totaal	8.444	29,70	405	17,99	93	13,94	157	13,09	

Buiten de bebouwde kom: inhalen									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	46	1,81	5	2,49	7	8,86	5	3,82	
1990	87	3,30	11	6,43	2	2,56	5	4,07	
1991	49	2,07	11	4,80	6	7,69	10	8,00	
1992	66	2,22	7	2,77	1	1,61	2	1,46	
1993	67	2,03	11	4,74	7	9,59	3	2,59	
1994	78	2,25	10	3,57	1	1,56	15	9,32	
1995	74	2,00	8	2,60	2	3,08	12	7,55	
1996	70	1,93	8	2,90	4	4,88	6	5,22	
1997	98	2,57	11	3,65	5	5,81	3	2,27	
Totaal	635	2,23	82	3,64	35	5,25	61	5,09	

Buiten de bebouwde kom: kop/taart									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	1.274	50,18	118	58,71	46	58,23	88	67,18	
1990	1.246	47,25	109	63,74	57	73,08	68	55,28	
1991	1.273	53,85	153	66,81	53	67,95	81	64,80	
1992	1.682	56,67	174	68,77	42	67,74	97	70,80	
1993	2.139	64,80	162	69,83	57	78,08	79	68,10	
1994	2.242	64,57	199	71,07	49	76,56	113	70,19	
1995	2.413	65,15	228	74,03	52	80,00	114	71,70	
1996	2.465	67,96	203	73,55	54	65,85	87	75,65	
1997	2.698	70,65	233	77,41	68	79,07	101	76,52	
Totaal	17.432	61,31	1.579	70,15	478	71,66	828	69,06	

Buiten de bebouwde kom: totaal CBS-kenmerken									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	2.539	8,93	201	8,93	79	11,84	131	10,93	
1990	2.637	9,28	171	7,60	78	11,69	123	10,26	
1991	2.364	8,31	229	10,17	78	11,69	125	10,43	
1992	2.968	10,44	253	11,24	62	9,30	137	11,43	
1993	3.301	11,61	232	10,31	73	10,94	116	9,67	
1994	3.472	12,21	280	12,44	64	9,60	161	13,43	
1995	3.704	13,03	308	13,68	65	9,75	159	13,26	
1996	3.627	12,76	276	12,26	82	12,29	115	9,59	
1997	3.819	13,43	301	13,37	86	12,89	132	11,01	
Totaal	28.431	100,00	2.251	100,00	667	100,00	1.199	100,00	

Bron: BIS-V

Bijlage 7A.

Verkeersslachtoffers onder fietsers, brom- en snorfietsers als tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en manoeuvre tijdens het ongeval, Binnen de bebouwde kom, 1989-1997.

Binnen de bebouwde kom: afslaan naar rechts						Fietsers, brom- en snorfietsers			
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	1.293	29,47	111	63,79	8	36,36	24	64,86	
1990	1.322	30,31	120	62,83	17	54,84	27	69,23	
1991	1.148	30,61	100	64,52	10	71,43	21	42,86	
1992	1.130	30,35	90	67,16	12	57,14	17	60,71	
1993	1.139	31,32	109	73,65	10	45,45	18	81,82	
1994	1.116	31,22	95	68,84	11	50,00	19	73,08	
1995	1.236	33,91	99	72,79	11	52,38	26	74,29	
1996	1.296	36,03	89	72,95	15	75,00	20	76,92	
1997	1.219	35,77	92	70,23	4	28,57	20	57,14	
Totaal	10.899	31,98	905	68,10	98	52,41	192	64,65	
Binnen de bebouwde kom: afslaan naar links									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	2.489	56,72	30	17,24	6	27,27	7	18,92	
1990	2.431	55,74	46	24,08	3	9,68	5	12,82	
1991	2.064	55,03	38	24,52	1	7,14	14	28,57	
1992	2.075	55,73	22	16,42	0	0,00	3	10,71	
1993	2.005	55,13	27	18,24	1	4,55	2	9,09	
1994	2.002	56,00	20	14,49	1	4,55	2	7,69	
1995	1.912	52,46	23	16,91	4	19,05	2	5,71	
1996	1.851	51,46	19	15,57	1	5,00	2	7,69	
1997	1.711	50,21	24	18,32	1	7,14	8	22,86	
Totaal	18.540	54,39	249	18,74	18	9,63	45	15,15	
Binnen de bebouwde kom: inhalen									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	12	0,27	1	0,57	0	0,00	0	0,00	
1990	14	0,32	2	1,05	0	0,00	0	0,00	
1991	18	0,48	1	0,65	0	0,00	0	0,00	
1992	10	0,27	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
1993	13	0,36	0	0,00	1	4,55	0	0,00	
1994	9	0,25	1	0,72	0	0,00	0	0,00	
1995	10	0,27	1	0,74	0	0,00	0	0,00	
1996	8	0,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
1997	12	0,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
Totaal	106	0,31	6	0,45	1	0,53	0	0,00	
Binnen de bebouwde kom: kop/taart									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	594	13,54	32	18,39	8	36,36	6	16,22	
1990	594	13,62	23	12,04	11	35,48	7	17,95	
1991	521	13,89	16	10,32	3	21,43	14	28,57	
1992	508	13,64	22	16,42	9	42,86	8	28,57	
1993	480	13,20	12	8,11	10	45,45	2	9,09	
1994	448	12,53	22	15,94	10	45,45	5	19,23	
1995	487	13,36	13	9,56	6	28,57	7	20,00	
1996	442	12,29	14	11,48	4	20,00	4	15,38	
1997	466	13,67	15	11,45	9	64,29	7	20,00	
Totaal	4.540	13,32	169	12,72	70	37,43	60	20,20	
Binnen de bebouwde kom: totaal CBS-kenmerken									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	4.388	12,87	174	13,09	22	11,76	37	12,46	
1990	4.361	12,79	191	14,37	31	16,58	39	13,13	
1991	3.751	11,00	155	11,66	14	7,49	49	16,50	
1992	3.723	10,92	134	10,08	21	11,23	28	9,43	
1993	3.637	10,67	148	11,14	22	11,76	22	7,41	
1994	3.575	10,49	138	10,38	22	11,76	26	8,75	
1995	3.645	10,69	136	10,23	21	11,23	35	11,78	
1996	3.597	10,55	122	9,18	20	10,70	26	8,75	
1997	3.408	10,00	131	9,86	14	7,49	35	11,78	
Totaal	34.085	100,00	1.329	100,00	187	100,00	297	100,00	

Bron: BIS-V

Bijlage 7B.

Verkeersslachtoffers onder fietsers, brom- en snorfietsers als tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en manoeuvre tijdens het ongeval, buiten de bebouwde kom, 1989-1997.

Buiten de bebouwde kom: afslaan naar rechts					Fietsers, brom- en snorfietsers			
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.
1989	224	28,25	28	63,64	4	57,14	5	50,00
1990	238	31,48	16	53,33	4	44,44	10	66,67
1991	177	26,90	18	52,94	3	42,86	4	100,00
1992	194	30,36	15	41,67	5	55,56	2	40,00
1993	152	27,24	14	51,85	2	100,00	5	62,50
1994	166	30,07	12	41,38	2	25,00	4	50,00
1995	169	28,31	12	38,71	2	66,67	5	100,00
1996	169	31,41	18	56,25	3	50,00	3	33,33
1997	180	32,03	20	66,67	2	100,00	4	80,00
Totaal	1.669	29,52	153	52,22	27	50,94	42	60,87
Buiten de bebouwde kom: afslaan naar links								
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.
1989	402	50,69	9	20,45	0	0,00	4	40,00
1990	391	51,72	3	10,00	1	11,11	1	6,67
1991	326	49,54	9	26,47	0	0,00	0	0,00
1992	315	49,30	12	33,33	1	11,11	1	20,00
1993	269	48,21	9	33,33	0	0,00	1	12,50
1994	270	48,91	11	37,93	2	25,00	2	25,00
1995	303	50,75	11	35,48	0	0,00	0	0,00
1996	263	48,88	8	25,00	1	16,67	2	22,22
1997	257	45,73	7	23,33	0	0,00	0	0,00
Totaal	2.796	49,46	79	26,96	5	9,43	11	15,94
Buiten de bebouwde kom: inhalen								
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.
1989	3	0,38	1	2,27	0	0,00	0	0,00
1990	4	0,53	1	3,33	0	0,00	0	0,00
1991	5	0,76	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1992	6	0,94	1	2,78	0	0,00	0	0,00
1993	6	1,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1994	5	0,91	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1995	3	0,50	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1996	3	0,56	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1997	4	0,71	1	3,33	0	0,00	0	0,00
Totaal	39	0,69	4	1,37	0	0,00	0	0,00
Buiten de bebouwde kom: kop/staart								
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.
1989	164	20,68	6	13,64	3	42,86	1	10,00
1990	123	16,27	10	33,33	4	44,44	4	26,67
1991	150	22,80	7	20,59	4	57,14	0	0,00
1992	124	19,41	8	22,22	3	33,33	2	40,00
1993	131	23,48	4	14,81	0	0,00	2	25,00
1994	111	20,11	6	20,69	4	50,00	2	25,00
1995	122	20,44	8	25,81	1	33,33	0	0,00
1996	103	19,14	6	18,75	2	33,33	4	44,44
1997	121	21,53	2	6,67	0	0,00	1	20,00
Totaal	1.149	20,33	57	19,45	21	39,62	16	23,19
Buiten de bebouwde kom: totaal CBS-kenmerken								
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.
1989	793	14,03	44	15,02	7	13,21	10	14,49
1990	756	13,37	30	10,24	9	16,98	15	21,74
1991	658	11,64	34	11,60	7	13,21	4	5,80
1992	639	11,30	36	12,29	9	16,98	5	7,25
1993	558	9,87	27	9,22	2	3,77	8	11,59
1994	552	9,76	29	9,90	8	15,09	8	11,59
1995	597	10,56	31	10,58	3	5,66	5	7,25
1996	538	9,52	32	10,92	6	11,32	9	13,04
1997	562	9,94	30	10,24	2	3,77	5	7,25
Totaal	5.653	100,00	293	100,00	53	100,00	69	100,00

Bron: BIS-V

Bijlage 8.

Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en nationaliteit van de kentekenhouder, 1989-1997

Nationaliteit kentekenhouder: Nederland									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	40.127	95,92	1.321	97,49	247	90,48	443	90,97	
1990	41.080	95,95	1.366	96,95	243	90,33	424	88,33	
1991	37.137	96,62	1.353	98,40	221	96,09	389	90,89	
1992	38.006	97,42	1.260	98,67	224	98,25	322	95,27	
1993	38.755	97,34	1.202	98,20	210	95,02	339	94,17	
1994	39.937	96,69	1.219	97,68	215	91,88	427	92,03	
1995	40.887	96,20	1.233	96,25	212	89,45	426	88,57	
1996	39.478	96,20	1.190	96,59	221	90,95	379	85,94	
1997	38.936	95,78	1.208	95,57	225	87,21	394	83,47	
Totaal	354.343	96,44	11.352	97,32	2.018	92,02	3.543	89,67	
Nationaliteit kentekenhouder: Buitenland									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	1.709	4,08	34	2,51	26	9,52	44	9,03	
1990	1.735	4,05	43	3,05	26	9,67	56	11,67	
1991	1.298	3,38	22	1,60	9	3,91	39	9,11	
1992	1.007	2,58	17	1,33	4	1,75	16	4,73	
1993	1.061	2,66	22	1,80	11	4,98	21	5,83	
1994	1.368	3,31	29	2,32	19	8,12	37	7,97	
1995	1.615	3,80	48	3,75	25	10,55	55	11,43	
1996	1.559	3,80	42	3,41	22	9,05	62	14,06	
1997	1.715	4,22	56	4,43	33	12,79	78	16,53	
Totaal	13.067	3,56	313	2,68	175	7,98	408	10,33	
Nationaliteit kentekenhouder: Totaal									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	41.836	11,39	1.355	11,62	273	12,45	487	12,33	
1990	42.815	11,65	1.409	12,08	269	12,27	480	12,15	
1991	38.435	10,46	1.375	11,79	230	10,49	428	10,83	
1992	39.013	10,62	1.277	10,95	228	10,40	338	8,55	
1993	39.816	10,84	1.224	10,49	221	10,08	360	9,11	
1994	41.305	11,24	1.248	10,70	234	10,67	464	11,74	
1995	42.502	11,57	1.281	10,98	237	10,81	481	12,17	
1996	41.037	11,17	1.232	10,56	243	11,08	441	11,16	
1997	40.651	11,06	1.264	10,84	258	11,76	472	11,95	
Totaal	367.410	100,00	11.665	100,00	2.193	100,00	3.951	100,00	

Bron: BIS-V

Bijlage 9.

Verkeersslachtoffers die vallen bij de tegenpartij van ongevallen waarbij personenauto's en vrachtauto's betrokken zijn, naar jaar en nationaliteit van de bestuurder, 1989-1997

Nationaliteit bestuurder: Nederland									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	39.297	93,47	1.320	96,14	252	90,32	444	86,55	
1990	40.105	93,02	1.367	95,26	244	87,14	421	83,20	
1991	36.185	92,72	1.347	95,80	228	90,84	387	82,34	
1992	36.981	92,66	1.264	95,69	230	89,15	325	83,33	
1993	37.916	93,56	1.199	95,92	210	88,24	348	83,05	
1994	39.025	93,44	1.214	95,52	220	89,80	433	86,08	
1995	40.020	93,65	1.232	95,50	219	91,25	436	87,55	
1996	38.824	94,25	1.199	96,54	222	90,24	386	85,78	
1997	38.297	93,85	1.206	95,04	234	90,00	404	83,82	
Totaal	346.650	93,41	11.348	95,71	2.059	89,64	3.584	84,71	
Nationaliteit bestuurder: Buitenland									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	2.744	6,53	53	3,86	27	9,68	69	13,45	
1990	3.008	6,98	68	4,74	36	12,86	85	16,80	
1991	2.842	7,28	59	4,20	23	9,16	83	17,66	
1992	2.928	7,34	57	4,31	28	10,85	65	16,67	
1993	2.609	6,44	51	4,08	28	11,76	71	16,95	
1994	2.740	6,56	57	4,48	25	10,20	70	13,92	
1995	2.715	6,35	58	4,50	21	8,75	62	12,45	
1996	2.368	5,75	43	3,46	24	9,76	64	14,22	
1997	2.508	6,15	63	4,96	26	10,00	78	16,18	
Totaal	24.462	6,59	509	4,29	238	10,36	647	15,29	
Nationaliteit bestuurder: Totaal									
Jaar	Personenauto	Perc.	Motorwagen	Perc.	Motorw+aanh.	Perc.	Trekker+oplegger	Perc.	
1989	42.041	11,33	1.373	11,58	279	12,15	513	12,12	
1990	43.113	11,62	1.435	12,10	280	12,19	506	11,96	
1991	39.027	10,52	1.406	11,86	251	10,93	470	11,11	
1992	39.909	10,75	1.321	11,14	258	11,23	390	9,22	
1993	40.525	10,92	1.250	10,54	238	10,36	419	9,90	
1994	41.765	11,25	1.271	10,72	245	10,67	503	11,89	
1995	42.735	11,52	1.290	10,88	240	10,45	498	11,77	
1996	41.192	11,10	1.242	10,47	246	10,71	450	10,64	
1997	40.805	11,00	1.269	10,70	260	11,32	482	11,39	
Totaal	371.112	100,00	11.857	100,00	2.297	100,00	4.231	100,00	

Bron: BIS-V

Basisgegevens													Kosten-effectiviteitsberekeningen				
Maatregel	Bereik van de maatregel			Probleemomvang slachtoffers			% Effec- tiviteit	% Ge- bruik	Besparing aantal slachtoffers	Kosten maatregel en looptijd investering			1 million ECU-test		Besparing aantal slachtoffers		
Type	Uitvoering	Omvang park (%)	Omvang vrt/bedr. 1997	Doden 1997	Gewon- den Zhs 1997	Totaal 1997	(schatting)	Doden	Totaal	Individ. kosten (ff)	Gezamenlijke kosten (ff)	Looptijd investe- ring (jr)	Besp.doden per ff7,5 mln	Kosten- effectief	Per ff1 mln invest.kn.	Rangorde	
Voertuig													(als >1)				
<i>Problemen met dode hoek aan rechterzijde</i>																	
Dobli-spiegel	Alle voertuigen	100	131.000	14	49	63	40	100	5,6	25,2	500	65.500.000	10	6,4	ja	3,8	6
	Distributievoertuigen	20	26.200	13	37	50	40	100	5,2	20,0	500	13.100.000	10	29,8	ja	15,3	2
Camera's	Alle voertuigen	100	131.000	14	49	63	40	100	5,6	25,2	2000	262.000.000	10	1,6	ja	1,0	11
	Distributievoertuigen	20	26.200	13	37	50	40	100	5,2	20,0	2000	52.400.000	10	7,4	ja	3,8	7
<i>Voorkomen dat slachtoffers onder de wielen komen</i>																	
Open zijafscherming	Voertuigen zonder zijafscherming	62	81.220	18	63	81	25	100	4,5	20,3	1500	121.830.000	10	2,8	ja	1,7	10
	Distributievoertuigen znd zijafscherming.	12	15.720	16	48	64	25	100	4,0	16,0	1500	23.580.000	10	12,7	ja	6,8	3
Gesloten zijafsch.	Voertuigen zonder zijafscherming	62	81.220	18	63	81	35	100	6,3	28,4	7000	568.540.000	10	0,8	nee	0,5	13
	Distributievoertuigen znd zijafscherming.	12	15.720	16	48	64	35	100	5,6	22,4	7000	110.040.000	10	3,8	ja	2,0	9
<i>Beveiligingsvoorzieningen</i>																	
Gordels	Voorlichting gebruik	23	30.130	5	62	67	40	20	0,1	1,2	-	100.000	2	13,8	ja	24,7	1
	Invest.gordels tot 100%	77	100.870	5	62	67	40	50	1,0	13,4	250	25.717.500	10	2,9	ja	5,2	4
Air bags	Alle voertuigen	100	131.000	5	62	67	20	100	1,0	13,4	1500	196.500.000	10	0,4	nee	0,7	12
<i>Onderrijbeveiliging m.b.t. voor- en achteraanzijden</i>																	
Voorzijde	Alle voertuigen	100	131.000	30	110	140	15	100	4,5	21,0	5000	655.000.000	10	0,5	nee	0,3	15
Achterzijde	25% v.d. voertuigen	25	32.750	15	50	65	15	100	2,3	9,8	1000	32.750.000	10	5,2	ja	3,0	8
Gedragbeïnvloeding																	
<i>Registratie van ongevallen</i>																	
Black box	Alle voertuigen	100	131.000	162	627	789	20	100	32,4	157,8	2000	337.000.000	10	7,2	ja	4,7	5
Bedrijfsregistratie	Bedrijven 1997	100	15.000	162	627	789	10	70	11,3	55,2	5000	75.000.000	1	1,1	ja	0,7	12
<i>Voorkomen van in slaap vallen</i>																	
Sleep alert-apparaat	Alle voertuigen	100	131.000	8	30	38	40	100	3,2	15,2	3000	393.000.000	10	0,6	nee	0,4	14