

Kosten-batenanalyse van maatregelen voor vrachtauto's en bedrijven

Ir. P.M.M. Langeveld & ing. C.C. Schoon

R-2004-11

Kosten-batenanalyse van maatregelen voor vrachtauto's en bedrijven

Maatregelen ter reductie van het aantal verkeersslachtoffers en schadegevallen

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2004-11
Titel:	Kosten-batenanalyse van maatregelen voor vrachtauto's en bedrijven
Ondertitel:	Maatregelen ter reductie van het aantal verkeersslachtoffers en schadegevallen
Auteur(s):	Ir. P.M.M. Langeveld & ing. C.C. Schoon
Projectnummer SWOV:	70.155
Trefwoord(en):	Cost benefit analysis, damage, decrease, prevention, fatality, injury, safety, freight transport, organization (association), insurance, digital computer, lorry, safety culture, Netherlands.
Projectinhoud:	Bedrijven met een goederentransportfunctie kunnen twee soorten veiligheidsmaatregelen nemen: maatregelen om het aantal schadegevallen te reduceren en maatregelen om het aantal verkeersslachtoffers te verminderen. In dit rapport zijn kosten-batenanalyses uitgevoerd van beide typen veiligheidsmaatregelen voor bedrijven. Het betreffen hier maatregelen die eerder door de SWOV zijn onderzocht, maar ook nieuwe maatregelen die op basis van een literatuurstudie zijn geïnterpreteerd.
Aantal pagina's:	54 + 3
Prijs:	€ 11,25
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2004

De informatie in deze publicatie is openbaar.
Overname is echter alleen toegestaan met bronvermelding.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070-317 33 33
Telefax 070-320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

In dit rapport zijn kosten-batenanalyses uitgevoerd van veiligheidsmaatregelen voor bedrijven met een goederentransportfunctie. Het betreffen hier maatregelen die eerder door de SWOV zijn onderzocht, maar ook nieuwe maatregelen die op basis van een literatuurstudie zijn geïnventariseerd.

Bedrijven kunnen twee soorten veiligheidsmaatregelen nemen:

1. maatregelen om het aantal schadegevallen te reduceren; omdat de baten ten goede komen aan het bedrijf, kunnen deze maatregelen worden aangemerkt als bedrijfseconomische maatregelen;
2. maatregelen om het aantal verkeersslachtoffers te verminderen; omdat de baten voor het belangrijkste deel ten goede komen aan 'de maatschappij' kunnen deze maatregelen worden aangemerkt als maatschappijgerelateerde maatregelen.

Van twee maatregelen die zowel betrekking hebben op schadereductie als op slachtofferreductie wordt een positief rendement verwacht. Deze maatregelen zijn schadepreventieprogramma's en boordcomputers, beide bedoeld voor de wat grotere bedrijven (meer dan 5 à 10 chauffeurs). Schadepreventieprogramma's richten zich op de registratie en analyse van schades en ongevallen. De analyses kunnen bedrijven zelf doen maar ook met behulp van hun verzekeringsmaatschappij. Op basis van de analyse wordt een maatregelenpakket opgesteld. Voorbeelden hiervan zijn trainingen voor chauffeurs en acceleratiebegrenzers. Bij voorkeur vormen schadepreventieprogramma's een onderdeel van 'safety culture'. Bij safety culture in een onderneming speelt (verkeers)veiligheid een rol bij beslissingen door het management.

Boordcomputers kunnen worden gebruikt om het rijgedrag van de bestuurder en andere voertuiggegevens vast te leggen. Een bijzonder type is de zogenaamde accident data recorder, die de voertuiggegevens kort voor en na een ongeval vastlegt. De aanwezigheid van boordcomputers blijkt tot gevolg te hebben dat chauffeurs voorzichtiger rijden. Dit levert tevens een reductie in brandstofverbruik op. Het grootste effect wordt bereikt wanneer de gegevens van de recorder worden besproken met de chauffeur, in geval van (veel) schades en ongevallen. De verwachting is daarom dat dergelijke recorders alleen effect sorteren in de wat grotere bedrijven met een hiërarchische werkrelatie.

De kosten-batenanalyses van deze beide maatregelen zijn gedaan met een geschat effect van 20% reductie van het aantal schadegevallen. Vanzelfsprekend ligt er een marge rondom een dergelijke schatting. Uit een onderzoek dat de SWOV voor de EU heeft uitgevoerd, blijkt de 20% reductie door boordcomputers een onder- en bovengrens te hebben van resp. 5 en 35%.

Een andere groep maatregelen is gericht op het besparen van slachtoffers onder de tegenpartij bij botsingen met een vrachtauto. Voorbeelden hiervan zijn voorzieningen om het zichtveld te verbeteren (met spiegels of camera's), zijafscherming, voor- en achterbeveiliging en retro-reflecterende contourmarkering. In de meeste gevallen hebben de maatregelen een positief rendement als ze af-fabriek zijn geïnstalleerd. De beste garantie

voor de aanwezigheid van dergelijke voorzieningen is een verplichtstelling opgenomen in het Europees voertuigreglement. Een voorbeeld hiervan is de open zijafscherming.

Dit onderzoek heeft zich beperkt tot een kosten-batenanalyse op het terrein van de verkeersveiligheid. Hierbij is gekeken naar investeringen die een besparing van schadekosten opleveren (voor het bedrijf) en/of een slachtofferbesparing ('voor' de maatschappij). Bedrijven tonen echter weinig bereidheid te investeren in maatregelen waar in hoofdzaak de maatschappij als geheel van profiteert.

Aanbevolen wordt daarom om een integrale kosten-batenanalyse uit te voeren. In zo'n integrale studie komen naast verkeersveiligheidsaspecten bijvoorbeeld ook de waarde van het transport, milieuaspecten en brandstofbesparing aan de orde. Een dergelijke integrale analyse zou kunnen leiden tot een evenwichtiger verdeling van de investeringskosten over de verschillende partijen die hiervan profijt hebben.

Summary

Cost-benefit analysis of measures for lorries and haulage companies; Measures for reducing the number of casualties and material damage

This report describes road safety cost-benefit analyses for haulage company measures. These concern measures that SWOV previously studied, but also new measures found in a literature study.

Haulage companies can take two types of road safety measures:

1. measures to reduce the number of damage crashes. These measures can be regarded as business economics because the benefits are for the company.
2. measure to reduce the number of casualties. These measures can be regarded as society related because the benefits are largely for society.

A profit is to be expected from two measures that both involve a reduction in casualties as well as damage. These measures are damage reduction programmes and on-board computers. Both of them are aimed at larger companies with more than 5-10 chauffeurs.

Damage prevention programmes are aimed at the registration and analysis of damage and crashes. Haulage companies can carry out the analyses themselves, but insurance companies can also help. Based on the analysis, a package of measures is drawn up. Trainings and revolution-number limiters are examples of this. It is preferable that damage prevention programmes are a part of the safety culture within a company. A safety culture involves (road) safety playing its part in management decisions. On-board computers can be used to register the driving behaviour, and to register other vehicle data. A special type is the accident data recorder that registers the vehicle data just before and after a crash. The presence of data recorders leads to the driver being more careful and using less fuel. The greatest effect is achieved when the accident recorder data is discussed with chauffeurs who have (many) crashes and a lot of damage. We therefore expect that such recorders will only affect larger companies with a hierarchical work relationship.

The cost-benefit analyses of both measures were carried out using an estimated 20% reduction in damage crashes. It is obvious that there are large margins of error around such estimates. A SWOV study for the EU has shown that there is a 20% reduction for on-board computers, with a minimum of 5% and a maximum of 35%.

Another group of measures is aimed at reducing the numbers of casualties among the crash opponents of lorries. Examples of these are provisions for improving the field of vision (with mirrors and cameras), side shields, front and rear end protection, and retroreflective contour marking. In most cases the measures are profitable if they have already been installed in the factory. The best guarantee of such provisions being present is to make them obligatory in the European vehicle regulation. An example of this is the open side shield.

This study was limited to a road safety cost-benefit analysis. We examined investments that are profitable because they reduce damage costs (for the company) and/or reduce the number of casualties (in society). However,

companies are not very inclined to invest in measures that largely benefit society as a whole.

That is why we recommend carrying out an integral cost-benefit analysis. Apart from road safety effects, such an analysis also deals with, for example, the value of the freight, environmental aspects, and fuel savings. Such an analysis could lead to a more balanced distribution of investment costs among the various parties profiting.

Inhoud

Lijst van gebruikte afkortingen	9
1. Inleiding	11
1.1. Opzet onderzoek	11
1.2. Leeswijzer	12
2. Literatuurstudie	13
2.1. Eerder SWOV-onderzoek	13
2.1.1. SWOV-studie naar bedrijfseconomische maatregelen	13
2.1.2. SWOV-studies naar maatschappijgerelateerde maatregelen	13
2.2. Recente studies en ontwikkelingen	14
2.2.1. Bedrijfseconomisch onderzoek: safety culture	14
2.2.2. Bedrijfseconomische maatregelen op het gebied van goederenvervoer	17
2.2.3. Maatschappelijk relevante maatregelen voor vrachtauto's	20
3. Bevinding literatuurstudie en keuze maatregelen	24
3.1. Bedrijfseconomische maatregelen	24
3.1.1. Bevindingen literatuurstudie	24
3.1.2. Keuze maatregelen voor verdere doorrekening	27
3.2. Maatschappijgerelateerde maatregelen	27
3.2.1. Bevindingen literatuurstudie	27
3.2.2. Keuze maatregelen voor verdere doorrekening	28
4. Doorrekening bedrijfseconomische maatregelen	29
4.1. Methodische verantwoording	29
4.1.1. Netto Contante Waarde	29
4.1.2. Baten-kostenratio	29
4.1.3. Uitgangspunten berekeningsmethode	30
4.2. Kosten van bedrijfseconomische maatregelen	30
4.2.1. Schadepreventieprogramma voor grotere bedrijven	30
4.2.2. Journey data recorder voor kleine en grote bedrijven	31
4.2.3. Accident data recorder voor kleine en grote bedrijven	32
4.3. Baten van bedrijfseconomische maatregelen	32
4.3.1. Grootte schaderisico	32
4.3.2. Gemiddelde te besparen schadekosten per vrachtauto	33
4.3.3. De effecten en werkingsduur van de maatregelen	34
4.4. Uitkomsten kosten-batenanalyse	35
5. Doorrekening maatschappijgerelateerde maatregelen	37
5.1. Methodische verantwoording	37
5.1.1. De 1-miljoen-eurotest	37
5.1.2. Kosteneffectiviteit maatregelen	39
5.1.3. Uitgangspunten berekeningsmethode	39
5.2. Penetratiegraad en omvang maatregel	40
5.3. Probleemomvang, maatregелеffecten en slachtofferbesparing	42
5.4. Kosten van maatschappijgerelateerde maatregelen	43
5.4.1. Dodehoekspiegel	44
5.4.2. Dodehoekcamera	44
5.4.3. Open zijafscherming	44

5.4.4.	Gesloten zijafscherming	45
5.4.5.	Airbags	45
5.4.6.	Onderrijbeveiliging voorzijde	45
5.4.7.	Onderrijbeveiliging achterzijde	45
5.4.8.	In-car datarecorder	45
5.4.9.	Contourmarkering	46
5.5.	Uitkomst kosten-batenanalyse	46
6.	Conclusie en aanbevelingen	49
6.1.	Bedrijfseconomische maatregelen	49
6.2.	Maatschappijgerelateerde maatregelen	50
6.3.	Aanbeveling: integrale analyse	51
	Literatuur	52
Bijlage 1	Berekening gemiddeld aantal vrachtauto's naar bedrijfs grootte	55
Bijlage 2	Berekening schaderisico	57

Lijst van gebruikte afkortingen

ACC	Advanced Cruise Control
ADA	Advanced Driver Assistance
ADAS	Advanced Driver Assistance System
ADR	accident data recorder of black box
AVEM	adviseurs veiligheid, energie en milieu
AVR	Actie Veilig Rijden
AVV	Adviesdienst Verkeer en Vervoer
B/K-ratio	baten-kostenverhouding
BGZ	Bedrijfsgezondheidszorg
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CCV	professionele rijopleiding; zelfstandige divisie van het Centraal Bureau Rijvaardigheidsbewijzen
EVO	Ondernemersorganisatie voor logistiek en transport
ISA	intelligente snelheidsaanpassing
JDR	journey data recorder of triprecorder
K/E-waarde	kosteneffectiviteit
LDWA	Lane Departure Warning Assistant
NCW	Netto Contante Waarde
NEA	kennisinstituut, werkzaam op het gebied van verkeer, vervoer en logistiek
Novem	Nederlandse organisatie voor energie en milieu
NVVP	Nationaal Verkeers- en Vervoersplan
TLN	Transport en Logistiek Nederland
TNO	Nederlandse organisatie voor toegepast onderzoek
VTL	Vakopleiding Transport en Logistiek
VU	Vrije Universiteit

1. Inleiding

Bedrijven met een goederentransportfunctie kunnen twee soorten veiligheidsmaatregelen nemen:

1. maatregelen om het aantal schadegevallen te reduceren; omdat de baten ten goede komen aan het bedrijf, kunnen deze maatregelen worden aangemerkt als bedrijfseconomische maatregelen;
2. maatregelen om het aantal verkeersslachtoffers te verminderen; omdat de baten voor het belangrijkste deel ten goede komen aan 'de maatschappij' kunnen deze maatregelen worden aangemerkt als maatschappijgerelateerde maatregelen.

Onder 1. vallen de maatregelen die erop zijn gericht om de omvang van de materiële schade te beperken. In 1996/1997 heeft de SWOV een studie verricht naar kosten-batenverhoudingen van bedrijfseconomische maatregelen (Lindeijer, Rienstra & Rietveld, 1997). Hoewel deze maatregelen in het algemeen ook effect hebben op de reductie van het aantal slachtoffers, zijn de baten van slachtofferreductie niet doorgerekend. De redenering was dat ongevallen met letsel per bedrijf zo weinig voorkomen, dat bedrijven er in hun waardering geen rekening mee (kunnen) houden.

Onder 2. vallen de veiligheidsmaatregelen die vooral bedoeld zijn om ongevallen en daarmee slachtoffers in het verkeer te reduceren. In nagenoeg alle gevallen gaat het hier om slachtoffers die vallen onder de tegenpartij van het vrachtverkeer. De baten worden gevormd door de slachtofferreductie die in geld wordt gewaardeerd. In de periode 1998-2000 heeft de SWOV de kosteneffectiviteit van dit soort maatregelen berekend. Dit is in 1998/1999 gedaan voor Transport en Logistiek Nederland (TLN) door Van Kampen & Schoon (1999) en in 2000 ten behoeve van het toenmalige concept Nationaal Verkeers- en Vervoersplan (NVVP) door Schoon, Roszbach & Wesemann (2000).

Het ligt voor de hand dat transportbedrijven eerder geneigd zullen zijn te investeren in bedrijfseconomische maatregelen dan in maatschappijgerelateerde maatregelen. Voor beide categorieën veiligheidsmaatregelen geldt dat het voor een keuze belangrijk is inzicht te hebben in het rendement van die maatregelen. Daarvoor zijn actuele cijfers over kosten en baten van maatregelen noodzakelijk.

Doel van deze studie is actuelere cijfers te verkrijgen over kosten en baten van veiligheidsmaatregelen voor bedrijven met een goederentransportfunctie.

1.1. Opzet onderzoek

In eerste instantie is een literatuurstudie uitgevoerd. In de recente literatuur (na 1996) is gezocht naar nieuwe veiligheidsmaatregelen voor vrachtauto's. Voorts is nagegaan of er nieuwe kennis beschikbaar is gekomen over de maatregelen die besproken zijn in de drie SWOV-studies die hiervoor zijn aangehaald.

Vervolgens is aan de hand van het nieuw verkregen materiaal een kosten-batenanalyse verricht. Er is daarbij onderscheid gemaakt tussen bedrijfseconomische maatregelen en maatregelen met voornamelijk een maatschappelijk rendement.

Bedrijfseconomische maatregelen

De kosten en baten van bedrijfseconomische maatregelen zijn volgens dezelfde methode geschat als bij de studie uit 1996/1997, en zijn omgerekend naar het prijspeil van 2001. Er is een onderscheid gemaakt naar bedrijfsgrootte.

Maatschappijgerelateerde maatregelen

Voor de maatregelen uit de SWOV-studies van 1998 en 2000 is in eerste instantie een ongevallanalyse uitgevoerd om het aantal slachtoffers te bepalen dat met de maatregelen kan worden bespaard. De basis hiervoor vormen de landelijke slachtoffercijfers uit het jaar 2001. Voor de vaststelling van de baten is deze slachtofferbesparing in geld gewaardeerd. Vervolgens zijn de kosten van de maatregelen vastgesteld voor eveneens het peiljaar 2001.

1.2. Leeswijzer

Dit rapport vervolgt met de resultaten van de literatuurstudie naar veiligheidsmaatregelen voor vrachtauto's (*Hoofdstuk 2*). Hierin worden de eerdere SWOV-studies besproken, maar ook recente studies en ontwikkelingen op het gebied van veiligheidsmaatregelen voor vrachtauto's. Op grond van deze bevindingen wordt in *Hoofdstuk 3* een keuze gemaakt voor de maatregelen die op kosten en baten zullen worden doorgerekend. De feitelijke kosten-batenanalyses volgen voor de bedrijfseconomische maatregelen in *Hoofdstuk 4* en voor de maatschappijgerelateerde maatregelen in *Hoofdstuk 5*. Conclusies en aanbevelingen besluiten het rapport in *Hoofdstuk 6*.

2. Literatuurstudie

2.1. Eerder SWOV-onderzoek

2.1.1. SWOV-studie naar bedrijfseconomische maatregelen

Het onderzoek naar bedrijfseconomische maatregelen voerde de SWOV samen met de Vrije Universiteit (VU) in 1996/1997 uit (Lindeijer, Rienstra & Rietveld, 1997). Dit onderzoek omvatte de volgende onderdelen:

- een literatuurstudie om kansrijke maatregelen te inventariseren. Deze resulteerde in een voorlopige lijst van 21 maatregelen.
- een kleinschalig onderzoek onder bedrijven om inzicht te krijgen in de maatregelen die bedrijven willen/kunnen invoeren bij schadepreventie. Hiervoor werden zes diepte-interviews gehouden met bedrijven (eigen vervoerders en transporteurs) die op dit gebied een actief beleid voeren.
- een grootschalig onderzoek onder bedrijven om inzicht te krijgen in wel/niet toegepaste maatregelen, de motieven daarvoor, de effecten van toegepaste maatregelen, een beoordeling van de 21 maatregelen in termen van kosten, effecten en toepasbaarheid (of weerstand tegen invoering). Hiervoor werden 500 bedrijven aangeschreven (eigen vervoerders en transporteurs) waarvan 26% antwoordde. Een van de analyseresultaten was dat de invoering van een schadepreventiebeleid samenhangt met bedrijfskenmerken zoals de grootte van het bedrijf, branche (transporteur of eigen vervoerder) en marktverschillen. Van de 21 maatregelen werden 11 geselecteerd, op basis van de kosten en weerstand tegen invoering.
- een onderzoek naar de bedrijfseconomische kosten en baten van deze 11 maatregelen. Omdat geen gegevens beschikbaar waren over slachtofferreducties, brandstofbesparing en verminderde bandenslijtage beperkte het onderzoek zich tot de effecten op materiële schades. Deze effecten werden steeds geschat voor een aantal voorbeeldbedrijven, gekenmerkt door een bepaalde grootte, cultuur, schadefrequentie en gemiddeld schadebedrag. Het opzetten van een schaderegistratiesysteem en terugkoppeling van schade-incidenten naar de chauffeurs bleken effectieve maatregelen te zijn voor een schadereductie.

2.1.2. SWOV-studies naar maatschappijgerelateerde maatregelen

In opdracht van TLN verrichtte de SWOV in 1998/1999 een onderzoek naar de veiligheid van zware voertuigen (Van Kampen & Schoon, 1999). Dit onderzoek bestond uit twee fasen. In de eerste fase werden ongevallen- en expositiegegevens (voorzover beschikbaar) gebruikt om de ontwikkeling, de omvang en de aard van ongevallen met zware voertuigen te analyseren. In de tweede fase werden vanuit verkeersveiligheidsperspectief kosten-effectiviteitsberekeningen gemaakt van die maatregelen waarvan de baten (in termen van slachtofferbesparing) en de kosten konden worden bepaald. Het meest kosteneffectief bleken: invoering van in-car datarecorders, de dodehoekspiegel en afschermingsvoorzieningen aan de onderzijde van de vrachtauto.

Ten behoeve van het toenmalige concept Nationaal Verkeers- en Vervoersplan (NVVP) rekende de SWOV in 2000 alle maatregelen van dit conceptplan door op slachtofferreductie. Het NVVP beoogde een taakstelling te realiseren die erop neerkwam dat in de periode 1998-2010 het aantal verkeersdoden met 315 zou moeten verminderen en het aantal ziekenhuisgewonden met 4.600, respectievelijk 30 en 25% minder.

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat vroeg de SWOV door te rekenen of deze taakstelling haalbaar is. Naast infrastructurele maatregelen en maatregelen op het gebied van voorlichting en handhaving, waren dit ook voertuigmaatregelen (Schoon, Roszbach & Wesemann, 2000). De NVVP-vrachtautomaatregelen die op hun kosteneffectiviteit werden berekend zijn:

- zijafscherming van vrachtauto's;
- in-car datarecorders.

Beide maatregelen bleken een lage, dat wil zeggen gunstige kosten-effectiviteitsratio te hebben.

2.2. Recente studies en ontwikkelingen

2.2.1. *Bedrijfseconomisch onderzoek: safety culture*

2.2.1.1. Eerste verkenning safety culture

In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en de Adviesdienst Verkeer en Vervoer werd in 2000-2001 een onderzoek naar safety culture in de transportsector uitgevoerd. Dit werd gedaan door TNO Arbeid, TNO INRO, de Technische Universiteit Delft en de SWOV (Gort et al., 2001). Bij dit onderzoek werd samengewerkt met de brancheorganisatie TLN en Bedrijfsgezondheidszorg (BGZ) Wegvervoer. Er stonden vier vragen centraal:

1. Welke relatie is er tussen de veiligheidscultuur van transportondernemingen en het gedrag van chauffeurs op de weg?
2. Hoe is deze relatie beïnvloedbaar en welke maatregelen passen bij de veiligheidscultuur?
3. Welke maatregelen zijn de geselecteerde bedrijven bereid te nemen en welke niet?
4. Hoe willen de geselecteerde bedrijven hun inspanningen zichtbaar maken aan, en welke incentives verwachten ze van, externe actoren?

Het onderzoek vond plaats onder enerzijds deskundigen uit de transportbranche en anderzijds onder vijf transportbedrijven. De informatie van de deskundigen werd verkregen aan de hand van een workshop. Van de transportbedrijven werd informatie verkregen door:

- interviews onder bedrijfsleiding en planners;
- observaties en documentenanalyse;
- vragenlijstonderzoek onder chauffeurs;
- interviews bij externe actoren zoals verladers en brancheorganisaties.

Het vragenlijstonderzoek liett zien dat er vijf schalen zijn waarmee de houding van de chauffeurs in de transportbedrijven beschreven kunnen worden. Een score boven het gemiddelde op deze schalen geeft een indicatie dat chauffeurs vanuit de organisatie met (verkeers)veiligheidsmaatregelen te beïnvloeden zijn:

1. positie van veiligheid in de organisatie;
2. binding met kantoor/collega's;
3. risicoperceptie;
4. conformisme aan nut van veiligheidsregels;
5. persoonlijke verantwoordelijkheid.

Drie zaken vielen in dit vragenlijstonderzoek duidelijk op:

1. Door alle vijf bedrijven wordt matig positief op alle schalen gescoord.
2. Chauffeurs maken lange dagen (tussen de 10 en 13 uur). Zij ervaren de tijdsdruk waaronder zij moeten werken en de externe omstandigheden (weg, medeweggebruikers, weersomstandigheden) als oorzaken van ongevallen en als punten waar de grootste verbetering voor veiligheid in kan zitten.
3. De chauffeurs geven aan dat er vaak te weinig naar hen wordt geluisterd.

Een conclusie van het onderzoek was dat bij geen van de vijf bedrijven sprake is van een veiligheidscultuur. De managementaansturing in de transportbedrijven ten aanzien van veiligheid is niet tot nauwelijks ontwikkeld. De aansturing richt zich op het resultaat van het primaire proces - transporteren van lading - in financiële en kwalitatieve zin. De eigen verantwoordelijkheid die de chauffeurs hebben en het feit dat het bedrijf hen aanspreekt in het geval van schades en boetes staat op gespannen voet met de basisaanname dat risico's (en daarmee ongevallen) nu eenmaal bij het vak horen. Dit leidt tot ad-hocoplossingen voor veiligheid.

De resultaten van het onderzoek werden teruggekoppeld naar de bedrijven. Gevraagd werd welke maatregelen zij als interessante en gewenste verbeteringen zagen. Dit bleken te zijn:

- vaststellen van de belangrijkste schade en ongevalsscenario's tijdens laden/lossen, onderhoudswerkzaamheden en transport;
- verantwoordelijkheid voor veiligheid bij leidinggevendenden;
- veiligheid als vast onderdeel van functioneringsgesprekken;
- meer tijd voor overleg met chauffeurs.

Hierbij viel op dat de bedrijven bereid zijn om zowel organisatorische als veiligheidskundig inhoudelijke maatregelen te nemen. De achtergrond van de keuze laat zich niet verklaren door bedrijfsomvang, aandacht voor kwaliteitssystemen of andere kenmerken.

Er werden twee mogelijkheden onderscheiden om de veiligheid te verbeteren:

1. de transportbedrijven trekken zelf meer de aansturing op veiligheid naar zich toe (waaronder 'management commitment');
2. de huidige situatie wordt gehandhaafd, waarin de externe actoren (verzekeringsmaatschappijen en verladers) grote invloed hebben op hoe de transportbedrijven met veiligheid om dienen te gaan, maar de bedrijfsleiding dient deze veiligheid ruimer te definiëren dan schade(last)beperking.

Het zichtbaar maken van de financiële gevolgen van onveiligheid zagen Gort et al. (2001) als een belangrijk hulpmiddel om transportbedrijven te overtuigen meer aandacht aan veiligheid te besteden.

Tijdens de workshop met deskundigen gaven diverse externe actoren aan dat, wil het wegtransport veiliger plaatsvinden, naar de gehele keten gekeken dient te worden: producent – verlader – transporteur – afnemer – consument. De distributie van goederen is nu zo sterk onderling met elkaar verbonden en op elkaar afgestemd, en de concurrentie in het transport is zo groot, dat de gevolgen van de strakke tijdsplanning hoofdzakelijk op de schouders van de chauffeurs komen te liggen. Dit terwijl de regel-mogelijkheden voor de chauffeurs zeer beperkt zijn en zij door situaties op de weg gemakkelijk onder druk komen te staan. Meer tijd creëren voor het transport van bijvoorbeeld bederfelijke goederen door een slimmere inrichting van de gehele keten kan leiden tot minder stress bij de chauffeurs en meer mogelijkheden om ongevallen te voorkomen.

De externe actoren vonden het initiatief voor veiligheidscommunicatie nu te veel bij de verzekeraars liggen. Slechts een beperkt aantal grote verladers stelt op dit moment vrij strenge eisen aan het veiligheidsmanagement van de transportbedrijven of aan de schadebeperking van de lading tijdens transport en laad- en losactiviteiten. Het initiatief voor veiligheids-communicatie zou meer vanuit de bedrijven zelf geïnitieerd moet worden.

De verwachting is wel dat grotere verladers in de toekomst meer aandacht aan de veiligheid van hun toeleveranciers zullen gaan besteden.

Schaalvergroting, een tendens die binnen de sector speelt, zal de aandacht voor veiligheid in combinatie met kwaliteit waarschijnlijk versterken.

2.2.1.2. Safety culture op chauffeursniveau

In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat verrichtte de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV, 2003) een onderzoek naar de vraag of veiligheid leeft onder beroepschauffeurs (vrachtauto's en taxi's). Dit onderzoek zoomde dus specifiek in op het chauffeursniveau binnen safety culture.

Met enquêtes en groepsdiscussies onder beroepschauffeurs werd vastgesteld dat er geen sprake is van een veiligheidscultuur. Individuele veiligheid speelt wel, maar beïnvloeding van collega's is niet aan de orde. Ook werd de vraag gesteld door wie de chauffeurs zich laten leiden in hun gedrag ten aanzien van de verkeersveiligheid. De werkgever en klant hebben duidelijke invloed, maar dan in negatieve zin: de goederen moeten tijdig worden geleverd waardoor er meer tijdsdruk op de chauffeur komt te staan. Er zijn veel transportbedrijven, waardoor de concurrentie moordend is. Aan schadepreventie willen bedrijven nog wel eens iets doen, maar veelal wordt dit aan de verzekeringsmaatschappij overgelaten.

Als meest kansrijke maatregel die de overheid kan nemen, noemden de beroepschauffeurs de infrastructuur (wegnemen van hindernissen zoals krappe boogstralen, te kleine rotondes). Daarnaast werd door hen genoemd het geven van voorlichting aan andere beroepschauffeurs (!) en weggebruikers.

2.2.1.3. Veiligheidsprestatie-indicatoren t.b.v. safety culture

In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat voerde TNO Arbeid in 2003 een onderzoek uit naar 'veiligheidsprestatie-indicatoren' voor het beroepsgoederenvervoer. Het idee is dat transportbedrijven deze indicatoren gaan gebruiken om vast te stellen hoe zij op veiligheid scoren zodat zij naar verbetering kunnen streven. Tevens kunnen transport-bedrijven onderling worden vergeleken.

Uit het hiervoor behandelde safety-cultureonderzoek bleek dat objectieve data voor verkeersveiligheid bij transportbedrijven nauwelijks aanwezig zijn. Ongevallen- en schadegegevens zijn er soms wel, maar zijn niet gemakkelijk beschikbaar. Echter, van deze gegevens geldt dat ze reactief zijn, in de zin dat de schade of het ongeval reeds heeft plaatsgevonden. Gort et al. (2003) concludeerden dan ook dat proactieve indicatoren gericht op preventief veiligheidsbeleid en veiligheidsmaatregelen van belang zijn.

2.2.1.4. Safety culture in de praktijk: de AVR

De AVR (Actie Veilig Rijden) van de Verenigde Verkeers Veiligheids Organisatie (3VO) richt zich reeds vele jaren met haar activiteiten op beroepschauffeurs. Nog voor het woord safety culture in verband met transportbedrijven was geïntroduceerd, zette het toenmalige VVN zich al in voor gedragsbeïnvloeding in het verkeer. Er zijn inmiddels 850 bedrijven en 28.000 beroepschauffeurs aangesloten bij de AVR. Deze chauffeurs zijn onder meer werkzaam bij transportbedrijven, koeriersdiensten, touringcar-ondernemingen, taxibedrijven en het stads- en streekvervoer. Met de AVR probeert 3VO het aantal verkeersongevallen waarbij beroepsmatige weggebruikers betrokken zijn, terug te dringen. 3VO vindt dat verkeersveilig rijgedrag niet alleen bevordert maar ook gewaardeerd moet worden met bijvoorbeeld oorkondes en insignes. Verder stimuleert de actie deelname van bedrijven aan programma's die schade en ongevallen kunnen voorkomen. AVR-bedrijven krijgen korting op opleidingen voor chauffeurs.

2.2.2. *Bedrijfseconomische maatregelen op het gebied van goederenvervoer*

2.2.2.1. Schadepreventieplan in overleg met verzekeringsmaatschappij

Verzekeringsmaatschappijen kunnen een belangrijke rol spelen bij het reduceren van schades en ongevallen waar vrachtauto's bij betrokken zijn. Dit blijkt uit een interview van de SWOV met een van de veiligheidsadviseurs van TVM (De Niet, Goldenbeld & Langeveld, 2002). TVM is een verzekeringsmaatschappij die zich toelegt op de vervoersbranche. Reeds sinds 1966 maakt TVM voor haar klanten schadepreventieplannen op basis van overzichten en analyses van de schade- en ongevallenomvang en -verloop. Dit maakt deel uit van het verzekeringspakket van TVM. Dergelijke overzichten en analyses vormen de basis voor overleg en plannen over schade- en ongevallenpreventie. Dit overleg wordt vanuit TVM gevoerd door de veiligheidsadviseurs. TVM is geen voorstander van het geven van premiereductie bij aanschaf van veiligheidsvoorzieningen. Hun benadering is dat het aan klanten is uit te leggen dat veiligheidsvoorzieningen leiden tot minder schade en ongevallen. Het is volgens TVM het beste dat de klant zelf tot het inzicht komt dat investeren in veiligheidsvoorzieningen rendeert. Dit beklijft beter dan incidentele aanschaf van voorzieningen op basis van premiereductie en/of subsidie (van de overheid). Een klant die niets aan preventie doet, merkt het op den duur aan de omvang van de premie. TVM stelt dat het ook door chauffeurs in het algemeen zeer belangrijk wordt gevonden als de bedrijfsleiding investeert in veiligheid.

2.2.2.2. Schadepreventieprogramma transportbedrijven

In 1998 is TLN gestart met een pilotproject 'Regionale aanpak Verkeersveiligheid Goederenvervoer' (TLN, 2000). De beste resultaten gaf een heterogene groep bedrijven (vijf stuks) met in totaal 125 voertuigen. Het aantal schades in die groep daalde met 45%.

In 2000 is TLN gestart met de uitgifte van hun zogeheten schademonitor. Dit is een schadepreventieprogramma dat bestaat uit een handboek, een computerprogramma voor de registratie van schadegevallen en ongevallen en begeleidende workshops. Er zijn vier workshops die door een professional wordt begeleid:

- workshop 1: analyse van de ongevalsproblematiek;
- workshop 2: keuze van maatregelen, zoals bijvoorbeeld trainingen voor chauffeurs en acceleratiebegrenzers;
- workshop 3: bespreking van de voortgang;
- workshop 4: evaluatie.

In 2000 hebben 20 bedrijven aan de schademonitor deelgenomen. Uit de evaluatie blijkt dat in negen maanden tijd een gemiddelde schadereductie van 30% werd gerealiseerd (TLN, 2002b).

Gezien de positieve resultaten continueert TLN dit programma.

2.2.2.3. Schadepreventieprogramma koeriersbedrijven (pilot)

In de periode van begin 2001 tot augustus 2001 is de schademonitor van TLN toegepast bij zes koeriersbedrijven (IPC, 2001). Ook deze zes bedrijven hebben vier workshops georganiseerd zoals hiervoor is beschreven. Het computerprogramma voor de registratie van schadegevallen en ongevallen kon niet goed gebruikt worden, daar het niet was toegesneden op koeriersbedrijven.

De volgende maatregelen werden onder andere door één of meer bedrijven gekozen: aandacht voor schades bij de sollicitatie, rijtest en rijtraining, chauffeursbijeenkomsten, gesprek met de chauffeur na iedere schade, vaker een vaste auto per chauffeur.

Tijdens de workshops werd vastgesteld dat het meest voorkomende probleem het ontbreken van een veiligheidscultuur is: de betrokkenheid van chauffeurs bij schadepreventie is veelal beperkt en de directie heeft veelal geen zicht op de kosten van schades. Een specifiek probleem van koeriersbedrijven vormt het verloop van hun personeel, de problemen om goede chauffeurs te vinden en de inzet van tijdelijke chauffeurs. Dit is lastig op te lossen.

Uit de evaluatie is naar voren gekomen dat de ondersteuning in groepsverband (meerdere bedrijven) positief werd beoordeeld: men leert van elkaars ervaringen. Een groep van 6 tot 8 bedrijven werd als ideaal beschouwd.

Ofschoon de looptijd van de maatregelen te kort was, waren reeds duidelijke verbeteringen zichtbaar. Voor alle bedrijven gezamenlijk was er een schadereductie van ongeveer 50% (dit ter indicatie vanwege de korte looptijd). De pilot werd als een succes gezien, wat om een vervolg vraagt.

2.2.2.4. Maatregelen ter regulering van snelheid en acceleratie

Maatregelen om de snelheid en acceleratie te beperken kunnen op verschillende manieren worden vormgegeven. In de eerste plaats met een conventionele begrenzer, waarbij de snelheid en acceleratie 'hard' worden

begrensd. Dit houdt in dat een overschrijding van de snelheid en acceleratie niet mogelijk is. Daarnaast is er de zachte begrenzer: een geringe of kortdurende overschrijding van de ingestelde waarde is daarbij mogelijk. De derde mogelijkheid is de signalering van een overschrijding. Alle systemen zijn erop gericht om de rijstijl van de chauffeur te verbeteren. Alle vrachtauto's boven de 12 ton en alle autobussen boven de 10 ton zijn sinds 1 januari 1995 uitgerust met een 'harde' snelheidsbegrenzer. Bij vrachtauto's moet de snelheidsbegrenzer afgesteld zijn op 85 km/uur. Vanwege de in de voertuigeisen opgenomen marge zijn in de praktijk de begrenzers op 89 km/uur afgesteld. De snelheidsbegrenzers van bussen zijn op 100 km/uur afgesteld, hetgeen beduidend hoger is dan de maximum rijnsnelheid van 80 km/uur voor bussen in Nederland. Waarschijnlijk zullen volgens nieuwe Europese regelgeving vanaf 2004 ook zwaardere bestelauto's (> 3500 kg) een 'harde' snelheidsbegrenzer moeten hebben. Bestelauto's zijn nu niet uitgerust met een snelheidsbegrenzer. Wel is ermee geëxperimenteerd, evenals met acceleratiebegrenzers (CE, 2002). Deze praktijkproef, waaraan 16 bedrijven met in totaal 207 voertuigen hebben meegedaan, resulteerde ten minste in een brandstofbesparing. Afname van snelheidsovertredingen en schadekosten kon niet duidelijk worden aangetoond. Ruim de helft van de bedrijven was positief over de begrenzers, een kwart oordeelde neutraal en een vijfde was ontevreden.

2.2.2.5. Educatieve maatregelen

Vakopleiding Transport en Logistiek (VTL) heeft bij koeriersbedrijf TNT Nederland een zogenaamd verbeterprogramma geïntroduceerd (Offerman, 2002). Het programma richtte zich op drie thema's: brandstofbesparing, schadereductie en imagoverbetering. Voor het project werd specifiek lesmateriaal ontwikkeld; hierbij werden mentoren, chauffeurs, koeriers en OR-leden betrokken. Het project voorzag in trainingen 'off the job' en 'on the job'. Het eerste werd uitgevoerd door trainers en het tweede door eigen coaches. Alle chauffeurs kregen een rijstijltraining in TNT-voertuigen of vergelijkbare typen. Daarna werden in werkoverlegverband reële doelen voor verbetering gesteld. Vervolgens kreeg iedereen een training op het gebied van sociale vaardigheden.

Een jaar na de start van het project waren ruim 650 chauffeurs opgeleid; vastgesteld is dat de schadelast bij TNT bijna € 227.000 minder was dan vóór het project. Hoewel een deel van deze reductie voortkomt uit niet-herstelde schade vanwege vervanging van voertuigen, schrijft de TNT-directie tenminste de helft van de besparing toe aan het verbeteringsproject.

Door VTL wordt gesteld dat met dit project aannemelijk is gemaakt dat schadelast, en daarmee verkeersonveiligheid kan worden verbeterd door een combinatie van training, coaching, meten en terugkoppelen van de prestaties. Een essentiële succesvoorwaarde hierbij is een permanente betrokkenheid van het management.

2.2.2.6. Het Nieuwe Rijden in het wegtransport

Het Nieuwe Rijden in het wegtransport kan voor de kostenbeheersing belangrijk zijn. Het richt zich op gedragsaanpassingen. Het Nieuwe Rijden biedt de wagenparkbeheerder mogelijkheden om goedkoper, veiliger en duurzamer gebruik te maken van zijn wagenpark. Volgens de website

(www.hetnieuwerijden.nl) zijn besparingen van 10 à 15% op de brandstofkosten te bereiken.

Wagenparkbeheerders die Het Nieuwe Rijden hebben geïntroduceerd, merken dat een bewustere rijstijl resulteert in een reductie van schade- en onderhoudskosten. Het kan ook bijdragen aan een positief bedrijfsimago. Vakopleidingen verzorgen de trainingen. Ook in professionele rijopleidingen (CCV) is Het Nieuwe Rijden geïntegreerd.

Het Nieuwe Rijden wordt uitgevoerd door Novem, Nederlandse Organisatie voor Energie en Milieu, in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat met ondersteuning van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en het Ministerie van Economische Zaken. Voor trainingen wordt subsidie verstrekt.

Een casestudy op de website van Het Nieuwe Rijden duidt tevens op het nut van instrumenten (cruise control, ecotoerenteller, board computer waarvoor ook subsidie wordt verstrekt) om brandstof, maar ook schade te besparen. Een proef verricht door Hollandsche Beton Groep (met 1750 voertuigen) in samenwerking met Auto Lease Holland wijst uit dat "iedere uitgespaarde euro aan brandstof eenzelfde kostenvoordeel heeft aan schade- en onderhoudsreductie" (www.hetnieuwerijden.nl). Hieraan wordt wel toegevoegd dat naast het gebruik van instrumenten, rijstijltraining en registratie van het brandstofverbruik belangrijk zijn om het verkregen resultaat te bestendigen.

2.2.3. *Maatschappelijk relevante maatregelen voor vrachtauto's*

2.2.3.1. Boordcomputer (black box, triprecorder)

Reductie aantal ongevallen beroepsvervoer

In 1997 heeft de SWOV onderzoek naar boordcomputers ofwel in-car datarecorders uitgevoerd. Het doel was na te gaan of het aantal ongevallen zou afnemen door het gedrag van chauffeurs met deze datarecorders te monitoren. De essentie van het onderzoek was dat de chauffeurs die aan het experiment meededen, wisten dat ze gemonitord werden. Hiertoe was hun vrachtauto uitgerust met een 'accident data recorder' (ADR ofwel black box) of met een 'journey data recorder' (JDR, ofwel triprecorder). De chauffeurs werd verteld dat wanneer ze een ongeval hadden gehad, de geregistreerde gegevens zouden worden onderzocht door het bedrijfsmanagement; ongeval van schuld zou dit niet zonder gevolg zijn.

Chauffeurs met een JDR kregen daarnaast te horen dat ook andere data door het management onderzocht zouden kunnen worden.

De eerste fase van de studie is uitgevoerd in het kader van SAMOVAR, een EU-onderzoeksproject bekend onder 'DRIVE 2'. De follow-up van fase 2, de praktijkfase met de feitelijke implementatie van de datarecorders, werd gerealiseerd met financiële steun van het Verbond van Verzekeraars en met de medewerking van diverse verzekeringsmaatschappijen (Wouters & Bos, 1997; 2000).

Bij het onderzoek waren zeven transportbedrijven in België en Nederland betrokken en werden 270 voertuigen met een recorder uitgerust, in de meeste gevallen met een ADR. In de controlegroep zaten 570 voertuigen. Bij het onderzoek waren in hoofdzaak grote bedrijven (met tenminste 25 voertuigen) betrokken die veelal om logistieke doeleinden boordcomputers gebruikten. Een voordeel van deze grote bedrijven was dat door de

omvang van het wagenpark de onderzoeksresultaten betrouwbaarder waren dan ze zouden zijn bij kleinere bedrijven.

Er kon een bijzonder gunstig onderzoeksresultaat worden vastgesteld: een significante ongevallenreductie van 20% in de naperiode ten opzichte van de voorperiode, met een onder- en bovengrens van resp. 5 en 35%. Een verklaring hiervoor is dat - in het algemeen - het gedrag van mensen wordt beïnvloed door dit te observeren. En zo zal het waarschijnlijk ook zijn met het monitoren van het rijgedrag van chauffeurs. Als de chauffeur weet dat hij 'in de gaten wordt gehouden', heeft dit een positieve uitwerking op zijn rijgedrag, te meer als de chauffeur ook nog wordt geconfronteerd met zijn eigen gedrag. Deze gedragsbeïnvloeding heeft zowel impact op het voorkomen van ongevallen als op het besparen van brandstof.

Effect black boxes in personenauto's van jonge mannelijke bestuurders

Interessant is het resultaat van een Duits onderzoek naar het effect van de accident data recorder (ADR) in personenauto's (Heinzmann & Schade, 2003). Dit onderzoek onder jonge mannelijke bestuurders heeft niet het resultaat opgeleverd wat men ervan had verwacht. Tussen de groep met een ADR en een controlegroep zonder ADR is geen verschil vastgesteld in ongevalsbetrokkenheid, schades en verkeersovertredingen.

Als voornaamste reden noemen de Duitse onderzoekers dat het hier gaat om privé-auto's, en dat dus geen sprake is van een werkgever die de werknemer tot verantwoording kan roepen. In feite versterkt dit de argumentatie die hierboven staat voor het onderzoeksresultaat van Wouters & Bos (1997; 2000).

Onderzoek gebruik van boordcomputers

Boordcomputers met triprecorders (ofwel JDR) worden vooral aangeschaft vanwege besparing op registratiekosten van arbeidsuren. Het feitelijke gebruik blijft volgens het kennisinstituut NEA al jaren steken op een kleine 15% van alle beroepsgoederenvervoerders (Waenink, 2003). Recent onderzocht NEA in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat de haalbaarheid van een toename in dit gebruik. De achterliggende gedachte bij het ministerie was dat het gebruik van boordcomputers het transport efficiënter maakt, hetgeen gunstig is voor onder meer het milieu. NEA gaf aan dat als het gaat om het stimuleren van de inzet van boordcomputers, het meeste succes bij de transportbedrijven met vijf tot twintig vrachtauto's is te verwachten. Het gaat dan om circa 30% van het totaal aantal beroepsgoederenvervoerders. De penetratiegraad van de boordcomputer is laag bij bedrijven van deze omvang; echter ook de financiële middelen zijn beperkt. Over de wijze waarop de inzet van boordcomputers gestimuleerd kan worden, bracht NEA ook advies uit. De meest kansrijke manier is de toepassing van het voertuig-walconcept, waarbij boordcomputers in de wagen direct contact hebben met een centrale dataverwerking.

Rijstijlanalyse met de boordcomputer

Boordcomputers (al dan niet uitgebreid met modules) worden steeds veelzijdiger. Naast bijvoorbeeld urenregistratie, datacommunicatie en plaatsbepaling, is ook rijstijlanalyse mogelijk (zoals met de boordcomputer-applicatie SensorTRACKS). Bijgehouden kan worden het aantal gereden kilometers, de snelheid, de toerentalgebieden en het stationair draaien. Per chauffeur kan een rijstijlrapport worden aangemaakt. Het is zelfs mogelijk

dat het apparaat de thuisbasis automatisch meldt als de chauffeur een bepaalde limiet overschrijdt.

2.2.3.2. Elektronische tachograaf

De mechanische tachograaf heeft zijn langste tijd gehad. Aanvankelijk zouden vanaf 6 augustus 2004 alle *nieuwe* vrachtauto's en bussen die binnen de EU op de markt worden gebracht, zijn uitgerust met een elektronische tachograaf. Inmiddels is de invoering uitgesteld naar 2005. Door de data van de tachograaf te downloaden naar een 'hand-held' controleapparaat, kunnen gegevens over rij- en rusttijden en maximum-snelheden gemakkelijk worden gecontroleerd en geanalyseerd. Overtredingen van chauffeurs zijn hierdoor door de politie maar ook door de werkgever eenvoudig vast te stellen.

2.2.3.3. ADA-voorzieningen

Sinds het onderzoek van Van Kampen & Schoon (1999) is meer bekend geworden over ADA -voorzieningen (Advanced Driver Assistance) voor vrachtauto's. Systemen die inmiddels al worden toegepast zijn de boordcomputer, navigatiesystemen en in mindere mate Advanced Cruise Control (ACC), een type cruise control met een automatische, vooraf in te stellen volgafstand.

Experts zijn van mening dat deze drie systemen in hoofdzaak worden aangeschaft voor efficiencywinst en comfort. Effecten op het gebied van de verkeersveiligheid en schadereductie worden vooralsnog niet verwacht. Andere systemen die wel verkeersveiligheidseffecten hebben zijn nog volop in ontwikkeling. Genoemd kunnen worden een monitoringsysteem met betrekking tot de chauffeur (een waarschuwingssysteem bij vermoeidheid), een waarschuwingssysteem bij het ongewenst overschrijden van de langsmarkering op wegen (Lane Departure Warning Assistant, LDWA) en ISA (intelligente snelheidsaanpassing). Experimenten en praktijkproeven zijn of worden uitgevoerd om de systemen verder te ontwikkelen en het draagvlak onder potentiële gebruikers te peilen. Experts verwachten vóór 2010 geen ruime toepassing van deze systemen.

2.2.3.4. Retro-reflecterende contourmarkering

Retro-reflecterende contourmarkering kan de zichtbaarheid van de vrachtauto vergroten. Hierdoor kunnen deze markeringen eraan bijdragen het aantal botsingen van voertuigen tegen de zijkant of achterkant van vrachtauto's te verminderen. In het rapport *Veiligheidseffecten van retro-reflecterende contourmarkering op vrachtauto's* (De Niet et al., 2002) worden de verkeersveiligheidseffecten, economische efficiency en mogelijkheden van invoering van retro-reflecterende contourmarkering op vrachtauto's besproken.

Het probleem van zij- en achteraanrijdingen bij vrachtauto's in schemer of donker is relatief klein. Het gaat om ongeveer 1800 ongevallen per jaar, waarbij jaarlijks ongeveer 9 doden en 83 ziekenhuisgewonden vallen (geschatte werkelijke aantallen). Dit zijn 6% respectievelijk 10% van het jaarlijkse aantal slachtoffers dat valt bij vrachtauto-ongevallen (gem. over 1998/1999).

Voor Nederland kan worden ingeschat dat bij een grootschalige invoering van contourmarkering op vrachtauto's jaarlijks ongeveer twee tot drie

doden en twintig tot dertig ziekenhuisgewonden bespaard zouden kunnen worden; in totaal zouden enkele honderden ongevallen minder gebeuren. De totale kosten die gemaakt moeten worden voor invoering van de maatregel, toegepast op alle vrachtauto's, worden geschat op 57 miljoen euro. Uit de gemaakte kosten-batenberekeningen komt een positief saldo voor de baten naar voren.

3. Bevinding literatuurstudie en keuze maatregelen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de literatuurstudie van het vorige hoofdstuk beoordeeld, en wordt aansluitend een keuze gemaakt van die maatregelen waarvan de kosten en baten berekend dienen te worden. Alleen die maatregelen worden geselecteerd en verder doorgerekend waarvan de kosten en effecten kunnen worden geschat. Ook in dit hoofdstuk wordt onderscheid gemaakt in bedrijfseconomische maatregelen en maatschappijgerelateerde maatregelen.

3.1. Bedrijfseconomische maatregelen

3.1.1. *Bevindingen literatuurstudie*

In de studie uit 1996/1997 van de VU en de SWOV naar bedrijfseconomische maatregelen zijn de effecten van tal van maatregelen geschat in termen van reducties op materiële schade. Voorbeeldberekeningen zijn gemaakt voor diverse typen bedrijven naar omvang in wagenpark. Als enige bron voor de effectschattingen kon een Zweedse studie uit 1995 worden genoemd (Lindeijer, Rienstra & Rietveld, 1997). Inmiddels is voor de Nederlandse situatie aanvullende kennis beschikbaar, zoals uit het vorige hoofdstuk blijkt. Deze nieuwe informatie bevestigt de stellingname uit de VU-SWOV-studie dat de basis voor schade- en ongevallenreductie een veiligheidscultuur binnen het bedrijf dient te zijn. De start voor de implementatie van zo'n veiligheidscultuur is het opzetten van een registratiesysteem voor schades en ongevallen. In de VU-SWOV-studie werd dit het 'opstapmodel' genoemd waarvan een terugkoppeling naar de chauffeurs deel uitmaakt.

Uit de literatuurstudie blijkt dat er op enkele terreinen vooruitgang is geboekt met deze aanpak. Veiligheidsadviseurs van verzekeringsmaatschappijen gebruiken de registratie van schades en ongevallen om een schadepreventieplan op te stellen. TLN heeft goede ervaringen opgedaan met de door hen ontwikkelde schademonitor. Dit programma heeft de registratie van schades en ongevallen als basis, maar bevat verder een analyse van de ongevalsproblematiek, zodat keuzes voor specifieke maatregelen kunnen worden gemaakt. Deze maatregelen kunnen van velerlei aard zijn: aannamebeleid voor chauffeurs, training van chauffeurs, (functionerings)gesprekken, snelheids- en acceleratiebegrenzers, en dergelijke. Zo'n aanpak blijkt tot positieve resultaten te leiden.

Uit het onderzoek 'safety culture' van Gort et al. (2001) werd duidelijk dat de bij het onderzoek betrokken bedrijven zo'n aanpak eveneens voorstaan.

De aanpak van schades en onveiligheid door middel van schademonitoring en -preventieplannen hebben veel overeenkomst met de aanpak van de VU-SWOV-studie. Om deze reden, en om hun positieve resultaten, worden deze maatregelen meegenomen in de nieuwe kosten-batenberekeningen. Navraag bij TLN heeft verder opgeleverd dat tot dusver alleen bedrijven met meer dan 10 vrachtauto's zich voor de TLN-schademonitor hebben aangemeld. Hier dient in deze studie rekening mee gehouden te worden.

Bovenstaande brengt ons op twee vragen:

1. Welke aanpak is nodig voor de kleinere bedrijven (< 10 vrachtauto's), die evenwel 75-80% van de transportbranche vormen?
2. Als in het eerste jaar (de eerste jaren) een hoge schadereductie kan worden gerealiseerd, is deze in de jaren daarna dan vast te houden? Deze vaststelling is van belang bij de doorrekening van het effect van de maatregel over langere tijd.

Ad 1. Maatregel voor kleinere bedrijven

Als een schadepreventieprogramma niet zal lukken voor kleinere bedrijven, kan worden gekozen voor de inzet van apparatuur. Hoewel de meeste veiligheidsapparatuur die in vrachtauto's wordt aangebracht van belang is voor de reductie van slachtoffers onder de tegenpartij (en daarmee vooral van maatschappelijk belang zijn), lijken in-car datarecorders (ADR, JDR en mogelijk ook de elektronische tachograaf) eveneens uit bedrijfs-economische overwegingen van belang. Immers met deze recorders is naast een reductie van het aantal (letsel)ongevallen ook het aantal materiële schades te reduceren. De in § 2.2.3.1 beschreven SWOV-studie naar black boxes (ADR) en triprecorders (JDR) komt uit op een effect van 20% ongevallenreductie voor deze recorders.

Als verklaring voor dit effect is genoemd dat de chauffeur er zich van bewust is dat hij 'in de gaten wordt gehouden'. Het onderzoek is uitgevoerd onder bedrijven met ten minste circa 25 voertuigen. Aangezien er geen kleinere bedrijven bij het onderzoek waren betrokken, is er geen zekerheid dat dit effect ook bij kleinere bedrijven kan worden bereikt. Maar als wordt aangenomen dat het 'mechanisme' van het effect in de sfeer van de werkgever-werknemerrelatie ligt, zou je eveneens effect mogen verwachten in kleinere bedrijven met een hiërarchische werkrelatie. Deze aanname betekent verder dat de maatregel geen effect zal hebben op eenmansbedrijven (de 'eigen rijders').

Op grond van bovenstaande redenering hebben we ervoor gekozen in-car recorders bij onze doorrekening van bedrijfseconomische maatregelen te betrekken. Uit de studie van NEA (Waenink, 2003) die eveneens in § 2.2.3.1 is beschreven, volgt dat het stimuleren van de inzet van boordcomputers succesvol lijkt bij transportbedrijven met vijf tot twintig vrachtauto's. In navolging hiervan hebben wij in deze studie de ondergrens van vijf vrachtauto's per bedrijf aangehouden.

Boordcomputers die vooral worden aangeschaft ter besparing op registratiekosten van arbeidsuren, zouden ook benut kunnen worden voor schadepreventie (journey data recorder, JDR). Dit is eveneens het geval voor de accident data recorder (ADR). Daarnaast biedt de ADR nog het voordeel dat de ongevalsdata (30 seconden vóór en 15 seconden ná het ongeval) als bewijsondersteuning voor juridische doeleinden kunnen worden gebruikt. De afhandeling van schades door verzekerings-maatschappijen kunnen daarmee vlotter verlopen.

De vraag is of de elektronische tachograaf ook toegepast kan worden voor monitoring van het gedrag van de chauffeurs. Aangezien de elektronische tachograaf voor nieuwe vrachtauto's pas verplicht is in 2005, is er uiteraard nog geen ervaring mee opgedaan. Maar als dit apparaat op dezelfde wijze effect zou sorteren als de ADR en JDR, namelijk doordat chauffeurs 'in de gaten gehouden worden' door de werkgever, mag met een effect op

schade en ongevallen worden gerekend. In § 2.2.3.2, waar de elektronische tachograaf is behandeld, is aangegeven dat met uitleesapparatuur gemakkelijk enkele belangrijke gegevens zijn uit te draaien. Of dit al dan niet gemakkelijker gaat dan met de mechanische tachograaf, laten we in het midden. Maar de introductie van de elektronische tachograaf zou door bedrijven kunnen worden opgepakt om in de toekomst aandacht aan de monitoring van het gedrag van chauffeurs te besteden. Zo zou in geval van veel schades en ongevallen *stelselmatig* de gegevens van de elektronische tachograaf met de chauffeurs besproken kunnen worden. Het vergt zeker de nodige uitwerking om dit te concretiseren, maar voor bedrijven dient het toch op zijn minst interessant te zijn om hier serieus naar te kijken.

Aangezien het op dit moment te speculatief is om voor de elektronische tachograaf een effect op schadereductie te schatten, is deze bij de kosten-batenberekening in deze studie verder niet beschouwd.

Ad 2. Het vasthouden van een behaalde reductie

Uit een evaluatie van de activiteiten van adviseurs veiligheid, energie en milieu (AVEM) in de transportsector, bleek dat de aandacht voor de veiligheid afnam als de begeleiding bij een schadepreventieprogramma ophield (Lindeijer, 1996). Denkbaar is dat dit tevens het geval is bij schadepreventieprogramma's. Wel dient vermeld te worden dat destijds de AVEM-bedrijven met een schaderegistratiepakket werkten dat omvangrijker en minder inzichtelijk was dan het huidige programma.

Niettemin, continue aandacht voor de veiligheid is nodig om te voorkomen dat er slechts een eenmalig effect optreedt, met als gevolg dat na verloop van tijd een ongevals- en schadepatroon weer terug is op het oude niveau. Bij de doorrekening van de kosten-batenanalyse gaan we ervan uit dat continuering over een periode van 10 jaar haalbaar is, zowel voor de grotere bedrijven met schadepreventieprogramma's als voor de kleinere bedrijven met boordcomputers. Deze aanname is gebaseerd op de volgende bevindingen in de literatuurstudie:

1. De bedrijven zelf hebben ook aandacht voor zo'n continuering. Uit het onderzoek 'safety culture' (Gort et al. 2001) werd duidelijk dat de geïnterviewde bedrijven in de 'top-vijf van maatregelen' de volgende activiteiten noemden:
 - verantwoordelijkheid voor veiligheid bij leidinggevenden;
 - veiligheid als vast onderdeel van functioneringsgesprekken;
 - meer tijd voor overleg met chauffeurs.
2. Uit het onderzoek 'safety culture' bleek verder dat ook externe actoren een nieuwe aanpak voorstaan. Een veiliger wegtransport kan plaatsvinden als de gehele keten wordt beschouwd: producent – verlader – transporteur – afnemer – consument.
3. In een rapport van TLN dat ingaat op de bijdrage van de transportsector aan verkeersveiligheidsdoelen van de overheid voor 2010 (TLN, 2002b), wordt het probleem van continuering van effect eveneens behandeld. Volgens deze studie zou een vervolg op een schadepreventieprogramma gevonden kunnen worden in certificering van bedrijven. Dit is een basis voor verbetering van het kwaliteitsniveau van de bedrijfsvoering.
4. Nieuwe ontwikkelingen als 'Het Nieuwe Rijden', maar ook de aandacht die er vanuit de bedrijven en chauffeurs nog steeds is voor de Actie

Veilig Rijden van 3VO, tonen de interesse van bedrijven en chauffeurs voor veiligheid en milieu.

5. De monitor 'veiligheidsprestatie-indicatoren' voor het beroepsgoederenvervoer zoals die momenteel door TNO Arbeid wordt ontwikkeld, biedt bedrijven een instrument om zichzelf continu te monitoren.

3.1.2. *Keuze maatregelen voor verdere doorrekening*

Op grond van bovenstaande bevindingen is gekozen voor de doorrekening van de kosten en baten van de volgende bedrijfseconomische maatregelen:

1. een schadepreventieprogramma voor grotere bedrijven (meer dan 10 vrachtauto's);
2. journey data recorders voor kleine (5-10 vrachtauto's) en grote bedrijven (meer dan 10 vrachtauto's);
3. accident data recorders voor kleine (5-10 vrachtauto's) en grote bedrijven (meer dan 10 vrachtauto's).

Door de beide typen datarecorders niet alleen voor de kleine, maar ook voor de grote bedrijven door te rekenen, kunnen de uitkomsten worden vergeleken met die van het schadepreventieprogramma. Daardoor kunnen bedrijven beoordelen waarin ze het beste kunnen investeren.

3.2. **Maatschappijgerelateerde maatregelen**

3.2.1. *Bevindingen literatuurstudie*

De SWOV heeft in de periode 1998-2000 diverse veiligheidsvoorzieningen op vrachtauto's doorgerekend. Het betreffen in hoofdzaak voorzieningen ter voorkoming van slachtoffers onder de tegenpartij van vrachtauto's. Genoemd kunnen worden spiegels, camera's, afschermingsvoorzieningen en in-car datarecorders. Sommige maatregelen scoorden gunstig in een kosten-batenanalyse, andere ongunstig. Daar er sindsdien diverse omstandigheden zijn gewijzigd, is ervoor gekozen voor al deze maatregelen (zie ook § 2.1.2) een hernieuwde kosten-batenanalyse uit te voeren.

Naast actuelere cijfers van bovengenoemde vrachtautomatregelen is er ook een nieuwe maatregel aan de kosten-batenanalyse toegevoegd. Retro-reflecterende contourmarkering is de enige maatregel die hiervoor in aanmerking komt. In het SWOV-rapport *Veiligheidseffecten van retro-reflecterende contourmarkering op vrachtwagens* is de contourmarkering nog recentelijk onderzocht (De Niet et al., 2002). De markering vergroot 's nachts en bij schemer de zichtbaarheid voor het overige verkeer. Daar deze voorziening in hoofdzaak slachtoffers reduceert onder de tegenpartij van de vrachtauto, kan deze maatregel tot de maatschappijgerelateerde maatregelen worden gerekend.

ADA-systemen (Advanced Driver Assistance Systems) voor vrachtauto's komen niet in aanmerking voor doorrekening. Deze worden nog in hoofdzaak voor efficiencywinst en comfort aangeschaft; behoorlijke effecten op de verkeersveiligheid en schadereductie worden vooralsnog niet vóór 2010 verwacht.

3.2.2. Keuze maatregelen voor verdere doorrekening

Bovenstaande betekent dat alle voertuigvoorzieningen waarvan in vorig SWOV-onderzoek de kosten en baten zijn bepaald, opnieuw worden doorgerekend, en dat contourmarkering hieraan wordt toegevoegd. Cijfers die nu anders zijn dan bij de vorige berekeningen, betreffen met name het aantal slachtoffers waar de maatregelen effect op zullen hebben en de mate waarin bepaalde voorzieningen op dit moment al in gebruik zijn. Vooral de aanwezigheid van dodehoekspiegels die per 1 januari 2003 verplicht zijn, heeft consequenties voor het (additionele) effect van de zijafscherming.

Met deze keuze is de in-car datarecorder een bijzondere voorziening in deze studie. Hij is zowel doorgerekend bij de bedrijfseconomische maatregelen (ter voorkoming van schade) als bij de maatschappijgerelateerde maatregelen (ter voorkoming van slachtoffers). De uitkomsten van beide berekeningen kunnen evenwel totaal verschillend zijn, aangezien in het ene geval 'het bedrijf', en in het andere geval 'de maatschappij' als uitgangspunt is genomen.

4. Doorrekening bedrijfseconomische maatregelen

De *kosten* van maatregelen zijn voor zowel bedrijfseconomische als maatschappijgerelateerde maatregelen veelal eenduidig te formuleren. Anders is het met de baten. Als *baten* rekenen we bij de bedrijfseconomische maatregelen de te besparen schade. Bij maatschappijgerelateerde maatregelen gaat het om het aantal te besparen slachtoffers. Gezien dit grote verschil behandelen we beide soorten maatregelen in aparte hoofdstukken. In dit hoofdstuk worden de bedrijfseconomische maatregelen doorgerekend voor het peiljaar 2001.

4.1. Methodische verantwoording

De meest gangbare maatstaven om het rendement van maatregelen te beoordelen zijn de Netto Contante Waarde (NCW) en de baten-kostenratio (B/K-ratio). Voor beide maatstaven geldt dat zowel de kosten als de baten in geld gewaardeerd moeten worden om ze met elkaar te kunnen vergelijken.

De contante waarde is de huidige waarde van toekomstige baten en kosten. Deze toekomstige bedragen worden voor het aantal jaren dat ze in de toekomst liggen gedisconteerd om de contante waarde te krijgen. De discontovoet die gebruikt wordt hangt af van de investering en het daarmee gepaard gaande risico. Voor overheidsprojecten is een discontovoet vastgesteld van 4% (Ministerie van Financiën, 1995). Dit percentage is gebaseerd op de gemiddelde reële rente die toen gold op de internationale kapitaalmarkt voor risicovrije langetermijnleningen.

4.1.1. Netto Contante Waarde

De Netto Contante Waarde - ook wel het saldo genoemd - wordt berekend door de contante waarde van de kosten af te trekken van de contante waarde van de baten (Dietz et al., 1990). Als de NCW van een maatregel positief is, is de maatregel rendabel. In formule:

$$NCW = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

B_t = baten in jaar t

C_t = kosten in jaar t

i = discontovoet

n = looptijd van een maatregel in jaren

4.1.2. Baten-kostenratio

De baten-kostenratio wordt berekend door de contante waarde van de baten te delen door de contante waarde van de kosten. In formule:

$$\text{B/K-ratio} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} \quad (2)$$

Als de B/K-ratio groter dan 1 is, is de maatregel maatschappelijk rendabel. Hoe hoger de waarde, hoe groter het rendement van die maatregel. Een voordeel van de baten-kostenratio is dat het een verhoudingsgetal is en dus eenvoudig te gebruiken voor de vergelijking van verschillende maatregelen.

4.1.3. *Uitgangspunten berekeningsmethode*

In de kosten-batenberekening is als volgt te werk gegaan.

Allereerst zijn de kosten berekend (§ 4.2). Het gaat om de kosten die met de investering in de maatregel zijn gemoeid. Deze kosten zijn mede afhankelijk van het aantal vrachtauto's per bedrijf. Voor de doorrekening zal van gemiddelden worden uitgegaan.

Vervolgens zijn de baten vastgesteld (§ 4.3). De baten bestaan uit de schade die bespaard wordt als gevolg van de investering (§ 4.3.2). Deze bespaarde schade, ook wel het schaderisico genoemd, is volgens de VU-SWOV-studie van Lindeijer, Rienstra & Rietveld (1997) afhankelijk van de grootte van het bedrijf. Echter, in onze studie gaan we uit van één grootte van het schaderisico, onafhankelijk van de bedrijfsgrootte (§ 4.3.1). Voordat de baten van een maatregel echter kunnen worden bepaald, zal eerst het effect van de maatregel vastgesteld moeten worden, evenals de duur waarover de maatregel werkzaam is (§ 4.3.3).

Bij de kosten-batenberekeningen is verondersteld dat de maatregelen in 2001 zijn genomen. Vanaf dit jaar gaan ook de baten in. De kosten en baten worden tegen elkaar afgezet in § 4.4.

4.2. **Kosten van bedrijfseconomische maatregelen**

In deze studie worden twee bedrijfsgrootten onderscheiden, zoals in § 3.1 reeds is toegelicht. De maatregel 'schadepreventieprogramma' wordt alleen voor de grotere bedrijven doorgerekend (meer dan 10 vrachtauto's). De journey data recorder en de accident data recorder worden doorgerekend voor zowel kleine bedrijven (5 tot 10 vrachtauto's) als grotere bedrijven (zie § 3.1.2). Voor de berekening van de kosten dient eerst het gemiddelde aantal vrachtauto's per bedrijfsgrootte bepaald te worden. Uit cijfermateriaal opgenomen in TLN (2002a) kan berekend worden dat een klein bedrijf (5 tot 10 vrachtauto's) gemiddeld 6,5 vrachtauto's heeft en een groot bedrijf (meer dan 10 vrachtauto's) gemiddeld 40 vrachtauto's (zie *Bijlage 1*).

4.2.1. *Schadepreventieprogramma voor grotere bedrijven*

Bij het schadepreventieprogramma zijn er drie soorten kostenposten:

- administratieve verwerking van het programma;
- opstarten van het programma (eenmalig);
- jaarlijkse bedrijfskosten.

Voor een groot bedrijf met gemiddeld 40 vrachtauto's en ook gemiddeld 40 chauffeurs is voor de administratieve verwerking van het schadepreventieprogramma in totaal 40 uur per jaar nodig (TLN, 2000). Voor de waardering van dit aantal uren wordt gerekend met loonkosten in schaal D5 uit de CAO van het beroepsgoederenvervoer over de weg in Nederland. In 1996 bedroeg het uurtarief € 14,39. Dit tarief is inclusief alle werkgeverlasten, vakantie- en verlofdagen en 25% overuren. In april 2001 bedroeg schaal D5 € 17,75 per uur (TLN, 2002a).

Voor het opstarten van het schadepreventieprogramma wordt uitgegaan van € 4000,- bedrijfskosten (TLN, 2002b). In tegenstelling tot TLN, die deze kosten jaarlijks laat terugkeren, wordt in dit onderzoek na het eerste jaar gerekend met een jaarlijks bedrag aan bedrijfskosten van € 2000,-, omdat ervan wordt uitgegaan dat na de introductiefase de kinderziekten en aanloopproblemen zijn opgelost. In de daaropvolgende jaren is het programma ingeburgerd en zijn de kosten lager.

Samenvattend bedragen de nominale kosten (prijspeil 2001):

- loonkosten: $40 \times € 17,75 = € 710,-$ (jaarlijks);
- bedrijfskosten bij de introductie: € 4.000,- (eenmalig);
- bedrijfskosten na introductie: € 2.000,- (jaarlijks).

4.2.2. Journey data recorder voor kleine en grote bedrijven

Bij de toepassing van een journey data recorder (JDR) voor schadepreventie is er bij deze kosten-batenanalyse van uitgegaan dat de JDR reeds voor *logistieke doeleinden* is aangeschaft, en niet voor schade-/ongevallenreductie. Dit betekent dat er geen aanschafkosten voor de recorders doorberekend behoeven te worden. Wel zal apparatuur en software moeten worden gekocht om de JDR te kunnen uitlezen. De doorrekening hiervan is niet per vrachtauto maar per bedrijf. De aanschafprijs van uitleesapparatuur en de vereiste software is geschat op € 1000,-. Deze apparatuur en software zal 10 jaar meegaan.

Het monitoren van het gedrag van chauffeurs zal op jaarbasis 1 uur per chauffeur/vrachtauto zijn. Bij kleine bedrijven (gemiddeld 6,5 vrachtauto's) zal dit per jaar toch een gehele dag van de bedrijfsleiding kosten (8 uur). Bij grote bedrijven (gemiddeld 40 vrachtauto's) zal dit jaarlijks vijf dagen (40 uur) zijn. Het overleg met de chauffeur is niet doorgerekend, aangezien is aangenomen dat dit binnen het reguliere overleg chef-chauffeur plaatsvindt.

De nominale kosten voor kleine en grote bedrijven zijn in *Tabel 4.1* opgenomen (prijspeil 2001).

	Klein bedrijf	Groot bedrijf
Aanschaf uitleesapparatuur en software (eenmalig)	€ 1.000,-	€ 1.000,-
Loonkosten (per jaar)	€ 142,- (8 uur x € 17,75)	€ 710,- (40 uur x € 17,75)

Tabel 4.1. *Overzicht van de kosten voor de journey data recorder (JDR) voor schadepreventie bij kleine en grote bedrijven.*

4.2.3. Accident data recorder voor kleine en grote bedrijven

Bij de toepassing van accident data recorders voor schadepreventie wordt ervan uitgegaan dat in het eerste jaar deze apparaten wel speciaal voor dat doel in de vrachtwagens worden gemonteerd (retrofit).

Bij de kleine bedrijven worden er dus gemiddeld 6,5 vrachtauto's uitgerust met een recorder. Als vrachtauto's worden vervangen wordt deze apparatuur overgezet in de nieuwe voertuigen. Het monitoren van het gedrag van chauffeurs zal per jaar een gehele dag kosten (8 uur). Bij de grote bedrijven wordt in gemiddeld 40 vrachtauto's een ADR ingebouwd. Ook hier wordt deze apparatuur overgezet in de nieuwe voertuigen zodra vrachtauto's worden vervangen. Het monitoren van het gedrag van chauffeurs zal bij grote bedrijven vijf dagen (40 uur) per jaar kosten.

Voor zowel de kleine als grote bedrijven bedragen de aanschaf- en montagekosten van één datarecorder € 900,- per vrachtauto. De recorders, waarvan wordt aangenomen dat ze een levensduur hebben van 10 jaar, worden binnen één jaar aangeschaft. Het kostenoverzicht staat in *Tabel 4.2*.

	Klein bedrijf	Groot bedrijf
Aanschaf recorders (eenmalig)	€ 5850 (6,5 x € 900)	€ 36.000 (40 x € 900)
Loonkosten (per jaar)	€ 142 (8 uur x € 17,75)	€ 710 (40 uur x € 17,75)

Tabel 4.2. *Overzicht van de kosten voor de accident data recorder (ADR) voor schadepreventie bij kleine en grote bedrijven.*

4.3. Baten van bedrijfseconomische maatregelen

Bij de vaststelling van de baten spelen drie factoren mee:

1. de grootte van het schaderisico (aantal schades per vrachtauto per jaar);
2. de gemiddelde omvang van de te besparen schadekosten per vrachtauto;
3. het effect van de maatregel.

In onderstaande sub-paragrafen worden deze punten nader uiteengezet.

4.3.1. Grootte schaderisico

Een maatregel ter reductie van schade heeft voor een transportbedrijf een effect op het aantal schadegevallen per jaar. Een maat hiervoor is het schaderisico: het aantal schadegevallen per vrachtauto per jaar. Volgens de VU-SWOV-studie is dit schaderisico afhankelijk van de bedrijfsgrootte c.q. bedrijfstype. Lindeijer, Rienstra & Rietveld (1997) onderscheidden:

- klein (familie)bedrijf (gemiddeld 10 vrachtauto's/chauffeurs);
- een groot familiebedrijf (gem. 50 vrachtauto's/ chauffeurs);
- een groot geformaliseerd bedrijf (gem. 100 vrachtauto's/ chauffeurs).

In het rapport wordt namelijk een verband gelegd tussen de grootte van een bedrijf en de invloed daarvan op de bedrijfscultuur; de bedrijfscultuur op haar beurt houdt weer verband met het schaderisico. In een klein bedrijf is de afstand tussen chauffeurs en management klein, men kent elkaar en

de betrokkenheid van de werknemers mag groot worden verondersteld. Het gemiddelde aantal schades werd daarom vrij laag ingeschat en gesteld op 0,5 gevallen per auto per jaar. Bij het grote familiebedrijf en het grote geformaliseerde bedrijf neemt de betrokkenheid van de werknemers af en aangenomen werd dat het gemiddelde aantal schades per auto per jaar toeneemt tot 0,75 schades per auto per jaar voor het grote familiebedrijf en 0,9 voor het grote geformaliseerde bedrijf.

In de onderhavige studie wordt een ander onderscheid in bedrijfsgrootte gemaakt. Er zijn geen drie grootten onderscheiden maar twee: grote bedrijven met meer dan 10 vrachtauto's (gemiddeld 40), en kleine bedrijven met 5 tot 10 vrachtauto's (gemiddeld 6,5). Zie ook § 4.2 en *Bijlage 1*. Voor deze bedrijfsgrootten is ook het schaderisico (het aantal schadegevallen per vrachtauto per jaar) opnieuw vastgesteld. Uit het safety-cultureonderzoek van Gort et al. (2001) komt een gemiddeld schaderisico van 0,56 (zie *Bijlage 2*). Deze waarde komt vrijwel overeen met die van 'kleine bedrijven' waarvoor in de VU-SWOV-studie 0,5 is gekozen. Uit *Bijlage 2* blijkt tevens dat relatief grote bedrijven een lage waarde voor het schaderisico hebben; dit in tegenstelling tot de veronderstelling in de VU-SWOV-studie. Mede hierdoor wordt in de huidige studie verder gerekend met één waarde voor het schaderisico van 0,5 voor zowel het kleine als het grote bedrijf.

4.3.2. Gemiddelde te besparen schadekosten per vrachtauto

De baten van bedrijfseconomische maatregelen zijn in feite de bespaarde kosten van schadegevallen. In de VU-SWOV-studie (Lindeijer, Rienstra & Rietveld, 1997) wordt uitgegaan van een gemiddeld schadebedrag per schadegeval. Dit bedrag is opgebouwd uit verschillende componenten. Deze worden hier kort behandeld.

Uit interviews uit medio jaren negentig komt een gemiddeld schadebedrag van € 1361. Dit bedrag zou vanwege inflatie inmiddels opgelopen zijn tot een kleine 1500 euro. Uit opgave van het Verbond van Verzekeraars blijkt het bedrag inmiddels rond de € 1800 te liggen. Weliswaar ligt dit bedrag wat hoger, maar om de vergelijking met de VU-SWOV-studie op dit aspect te behouden, gaan we voor de berekening uit van deze € 1361, waarbij uiteraard nog wel zal worden gecorrigeerd voor inflatie.

Van het bedrag van € 1361 wordt gemiddeld € 680,- vergoed door verzekeringsmaatschappijen. Bij de overblijvende € 680,- komen nog de volgende *additionele kostenposten*:

- stilstand van de auto gedurende de reparatie;
- een vervangende auto;
- eventuele stijging van de verzekeringspremie;
- verlies uren van de chauffeur;
- extra plannings- en imagokosten;
- vervoer auto van en naar herstelbedrijf.

N.B. Volgens het Verbond van Verzekeraars dienen aan deze lijst tevens kapotte lading en te laat geleverde lading toegevoegd te worden

Uit een interview met de EVO (Ondernemersorganisatie voor logistiek en transport) blijken deze kostenposten op te tellen tot (wederom) zo'n € 680.

Deze gemiddelde kosten, € 1360,- zouden bespaard kunnen worden per afgenomen schadegeval. Daarnaast zou bij een vermindering van het aantal schadegevallen volgens de VU-SWOV-studie (op termijn) een verlaging van de verzekeringspremies volgen. Dit zou de helft van de additionele kostenposten zijn van € 680,-, dus € 340,-.

De gemiddelde besparing per afgenomen schadegeval komt hiermee uit op € 1700,-, berekend door het gemiddelde schadebedrag plus de verlaging van verzekeringspremies. Er moet mee gerekend worden dat deze verlaging veelal alleen op termijn mogelijk is.

Dit bedrag moet worden omgerekend naar het prijspeil van 2001, uitgaande van respectievelijk 1,9%, 1,8%, 2,0% en 2,3% inflatie over de jaren 1997, 1998, 1999 en 2000 (CBS, 2001). Indien we voor inflatie corrigeren dan wordt dit een bedrag van € 1700,- x 8,24% = € 1840,-

In een rapport van TLN (2002b) wordt een bedrag van gemiddeld € 1500,- per schadegeval genoemd voor onverzekerde schade voor de ondernemer. Deze onverzekerde schade bestaat uit de posten als no-claim, uitval van mens en materieel en inkomensderving. Hoewel deze gegevens recenter zijn, zal in dit rapport verder uitgegaan worden van het bedrag uit het VU-SWOV-rapport dat op inflatie is gecorrigeerd tot € 1840,-.

4.3.3. *De effecten en werkingsduur van de maatregelen*

Voordat de baten van een maatregel kunnen worden bepaald, zal eerst het effect van de maatregel vastgesteld moeten worden, evenals de duur waarover de maatregel werkzaam is.

Schadepreventieprogramma

Voor de toepassing van het schadepreventieprogramma (schaderegistratie, workshops en de implementatie van maatregelen die uit de schadeanalyse volgen) zijn voor bedrijven met meer dan 10 vrachtauto's de volgende schattingen aangehouden:

1. een effect van 20%;
2. een looptijd van het programma van 10 jaar.

Ad 1.

De eerste resultaten opgedaan met het TLN-schadepreventieprogramma bij zowel transportbedrijven als bij koeriersbedrijven wijzen op een schade-reductie van zo'n 30-50% in het eerste jaar. Daar dit de eerste bedrijven waren die aan zo'n programma hebben meegewerkt, en ze zich daarvoor zelf hadden aangemeld, zullen deze resultaten niet representatief zijn voor de gehele branche. Bovendien zal bij bedrijven die al met een goede schade- en ongevallenregistratie werken, minder effect met het registratie-programma kunnen worden bereikt. Deze argumentatie leidt ertoe bij de doorrekening een wat conservatievere effectschatting te hanteren dan de 30-50%; een effect van 20% lijkt realistischer.

Een tweede argument voor een geschat effect van 20% is dat het 'werkingsmechanisme' van een schadepreventieprogramma overeenkomt met dat van een in-car datarecorder (die ook een effect van 20% heeft). Dit mechanisme zou zijn: het monitoren van het gedrag van de chauffeur.

Ad 2.

Met de keuze van een looptijd van 10 jaar wordt ervan uitgegaan dat het management alert zal blijven als in de eerste jaren goede resultaten met het schadepreventieprogramma worden bereikt. In § 3.1.1 zijn daarnaast nog vijf punten genoemd die de keuze om het effect van het programma over wat langere tijd door te rekenen onderbouwen (bijvoorbeeld resultaten uit het onderzoek safety culture, invloed externe actoren, meer aandacht voor certificering, aandacht voor Het Nieuwe Rijden).

In-car datarecorders

Voor de toepassing van in-car datarecorders (de journey data recorder en de accident data recorder) voor zowel de kleinere (5-10 vrachtauto's) als grotere bedrijven (>10 vrachtauto's) zijn dezelfde schattingen aangehouden als die van het schadepreventieprogramma:

- a) een effect van 20%;
- b) een afschrijvingstermijn van 10 jaar.

Ad a.

Dit effect is gebaseerd op het EU-SWOV onderzoek naar boordcomputers (zie § 2.2.3.1). In dit onderzoek is een ongevallenreductie van 20% vastgesteld. Hoewel dit onderzoek niet gericht was op schadereductie, heeft een van de deelnemende bedrijven wel naar de reductie in schadekosten gekeken. Gemeld werd dat er een "gunstige ontwikkeling in schadekosten" was. Een percentage kon niet worden genoemd, maar zou dit wel het geval zijn, zou dit slechts een betrouwbare waarde hebben gehad, omdat het slechts om één bedrijf gaat. Aangezien het voor de hand ligt dat ongevallenreductie gepaard gaat met schadereductie, is ook voor schadereductie een effect van 20% aangenomen.

Ad b.

Voor apparaten wordt in het algemeen een afschrijvingstermijn van 10 jaar aangehouden.

4.4. Uitkomsten kosten-batenanalyse

Van de behandelde bedrijfseconomische maatregelen geeft *Tabel 4.3* per bedrijfsgrootte een overzicht van de baten-kostenratio's (kolom 2 en 4) en de netto contant waarde (kolom 3 en 5).

Maatregel	Klein bedrijf		Groot bedrijf	
	Baten-kosten-ratio	NCW (€)	Baten-kosten-ratio	NCW (€)
Schadepreventieprogramma	-	-	2,50	35793,00
Journey data recorder JDR	4,59	7587,35	8,88	52975,92
Accident data recorder ADR	1,43	2923,88	1,48	19322,07

Tabel 4.3. De baten-kostenratio en NCW per bedrijfsgrootte in 2001. Bedragen in euro's, excl. BTW, prijspeil 2001.

Het effect van het schadepreventieprogramma, dat alleen voor het grote bedrijf is uitgerekend, heeft een waarde die ver boven de één ligt en daarmee rendabel is: het geïnvesteerde bedrag in het programma wordt

met factor 2,5 ruim terugverdiend. Hiermee nauw samenhangend toont ook de NCW een positieve waarde: voor de grote bedrijven met gemiddeld 40 vrachtauto's is dit gemiddeld ruim € 35.000 per bedrijf op jaarbasis. Van de datarecorders scoort de journey data recorder (JDR) veel beter dan de accident data recorder (ADR) en ook beter dan het schadepreventieprogramma. De voornaamste reden is dat de investeringskosten vrij gering zijn doordat er bij de berekening van is uitgegaan dat de boordcomputer reeds aanwezig is en dus niet op de investeringskosten drukken. Mocht geen boordcomputer aanwezig zijn, dan blijkt het investeren in de ADR per vrachtauto lonend te zijn. Voor kleine bedrijven is het voordeel een kleine € 3.000 per jaar (gem. 6,5 vrachtauto's) en voor grote bedrijven een kleine € 20.000 per jaar (gem. 40 vrachtauto's).

Bovenstaande uitkomsten betreffen puur de opbrengsten die bedrijven zelf hebben. Zouden ook de in geld gewaardeerde baten van slachtofferreductie meegerekend zijn, dan zou het rendement aanzienlijk hoger zijn. In de berekeningen van de maatschappijgerelateerde maatregelen (volgend hoofdstuk) komen de baten van slachtofferreductie wel aan de orde.

5. Doorrekening maatschappijgerelateerde maatregelen

Maatschappijgerelateerde maatregelen zijn erop gericht slachtoffers onder de tegenpartij van de vrachtauto te besparen. Zijafscherming en dode-hoekspiegels zijn hier goede voorbeelden van. In eerdere SWOV-studies zijn al diverse maatregelen op rendement doorgerekend (zie *Hoofdstuk 2*). Met name bij dit soort maatregelen is het van belang van tijd tot tijd de kosten-batenanalyses te actualiseren; in dit hoofdstuk gebeurt dit voor de situatie van 2001. Hierbij komen aan de orde: de mate waarin de voorzieningen reeds aanwezig zijn (penetratiegraad), hun effect, hun kosten, het aantal slachtoffers waarop de maatregel is gericht (probleemomvang) en dat kan worden bespaard.

5.1. Methodische verantwoording

De berekeningen van de baten-kostenratio en de netto contante waarde worden volgens dezelfde methode gedaan als besproken is in § 4.1. De baten van verkeersveiligheidsmaatregelen zijn nu besparingen aan slachtoffers en materiële schade. Om deze baten te kunnen vergelijken met de kosten van de maatregelen moet elk van de opbrengstposten - doden, zwaar- en lichtgewonden en materiële schade - in geld gewaardeerd worden. Deze geldwaarde wordt gebaseerd op de besparingen aan medische kosten, productieverlies, materiële schade en afhandelingskosten. Dit zijn de baten die gebaseerd worden op de werkelijke kosten. Ook is in deze studie de immateriële schade meegerekend (Wesemann, 2000).

Aangezien het lastig is om de afzonderlijk baten te bepalen van bespaarde doden, zwaar- en lichtgewonden en materiële schade, hanteert de Europese Commissie hiervoor een vereenvoudigde methode, de zogeheten 1-miljoen-eurotest. Volgens deze methode zijn de maatschappijgerelateerde maatregelen in deze studie doorgerekend.

Een tweede toegepaste berekeningsmethodiek is de kosten-effectiviteitsverhouding ofwel de K/E. Met deze ratio wordt aangegeven hoeveel een maatregel kost om één slachtoffer (dode en/of ziekenhuisgewonde) te besparen.

Beide methodieken worden hier behandeld.

5.1.1. De 1-miljoen-eurotest

De zogenaamde methodiek '1-miljoen-eurotest' die is overgenomen van de Europese Commissie, houdt een vereenvoudiging in om de baten van een maatregel te bepalen. Deze methodiek is alleen toepasbaar bij de doorrekening van maatschappijgerelateerde maatregelen, omdat alle (maatschappelijke) effecten worden meegenomen. De methode kan dus niet bij bedrijfseconomische maatregelen worden toegepast daar de bedrijven slechts een deel van de kosten en baten hebben.

De 1-miljoen-eurotest werkt met een vaste verhouding tussen het aantal doden, gewonden en materiële schade. Met andere woorden: een maatregel die 1 dode bespaart, voorkomt tevens een aantal ernstig gewonden (8), nog meer lichtgewonden (26) en nog meer ongevallen met uitsluitend materiële schade (200). De genoemde verhoudingsgetallen zijn gebaseerd op gegevens over de gehele Europese Unie. De ongevallen waarop de voor dit

onderzoek geselecteerde maatregelen een effect zullen hebben, hebben een andere verhouding tussen doden en ziekenhuisgewonden (op basis van geregistreerde aantallen, met verwachte werkelijke aantallen). Vanwege de geringe verschillen in deze verhoudingen en de relatief beperkte invloed van ziekenhuisgewonden en ongevallen met materiële schade op de totale baten, wordt in dit rapport het verhoudingsgetal van de Europese Commissie gehanteerd.

Naast zijn eenvoud, heeft de 1-miljoen-eurotest als voordeel dat *alle* kosten van ongevallen erin kunnen worden verdisconteerd, dus ook de kosten van lichtgewonden, materiële schade, productieverlies (dus ook filekosten) en afhandelingskosten, en eventueel de immateriële kosten (waarde van een mensenleven).

Europese waarden voor de 1-miljoen-eurotest

In de tijd dat de 1-miljoen-eurotest werd ontwikkeld, bedroegen de kosten van de totale verkeersonveiligheid voor de gehele Europese Unie 45 miljard euro (1995). Het aantal verkeersdoden in dat jaar was 45.000. Delen we beide bedragen op elkaar, dan krijgen we het bedrag van 1 miljoen euro: kunnen we met een maatregel één dode besparen, dan scheelt dat een bedrag van 1 miljoen euro. Zoals hiervoor is aangegeven zit in de besparing van één dode tevens de besparing van vele gewonden en materiële schade verdisconteerd. In het Actieprogramma 1997-2001 van de Commissie van de Europese Gemeenschappen (2000) is het bedrag inmiddels verhoogd naar 1,15 miljoen euro. Dit betekent dat een maatregel die per bespaarde dode minder dan dit bedrag kost, rendabel is.

De Europese Commissie heeft zich gebaseerd op de 'harde' economische kosten: medische kosten, productieverlies, materiële kosten en afhandelingskosten van de geregistreerde ongevallen. In haar voortgangsrapport over het verkeersveiligheidsprogramma 1997-2001 geeft de Commissie aan dat dit een ondergrens is voor de werkelijke kosten: er is geen rekening gehouden met de niet-geregistreerde ongevallen en met de (immateriële) waarde van een mensenleven (bijlage 2 van Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2000). Dit betekent dat de grens van 1,15 miljoen euro in ieder geval niet te hoog is. Daarom handhaaft de Commissie de 1-miljoen-eurotest (in feite nu de 1,15-miljoen-eurotest) om de verkeersveiligheid in de EU te bevorderen.

Nederlandse waarden voor de 1-miljoen-eurotest

Met de 'vertaling' van de 1-miljoen-eurotest naar de Nederlandse situatie is een herberekening noodzakelijk. We doen dit aan de hand van de laatste gegevens over de totale kosten van de verkeersonveiligheid in Nederland die betrekking hebben op 1997 (Wesemann, 2000). Vervolgens worden deze cijfers aan de hand van jaarlijkse inflatiepercentages opgewaardeerd voor het jaar 2001, het uitgangsjaar van de onderhavige studie. Bij de kostenschattning van de Europese Commissie worden de immateriële kosten van overlijden en zwaar letsel en de filekosten niet meegerekend. Wanneer we deze ook voor de Nederlandse situatie buiten beschouwing laten, bedroegen in 1997 de totale kosten voor de verkeersonveiligheid 4,95 miljard euro. Bij een aantal van 1163 overleden slachtoffers in dat jaar bedroegen de kosten per dode toen 4,25 miljoen euro. Wanneer de filekosten en de immateriële schade van overlijden en zwaar letsel wel in de

totale kosten worden begrepen (in 1997 samen 2,67 miljard euro), komen de kosten in 1997 per dode uit op 6,53 miljoen euro (Wesemann, 2000).

Deze bedragen van 1997 zijn omgerekend naar het prijspeil 2001 uitgaande van 1,9%, 1,8%, 2,0% en 2,3% inflatie, respectievelijk over de jaren 1997, 1998, 1999 en 2000 (CBS, 2001). De kosten voor een dode in 2001 bedragen dan 4,6 miljoen euro; dit is het bedrag exclusief de immateriële schade en filekosten.

Indien rekening wordt gehouden met de immateriële schade en filekosten, wordt de schatting (inclusief inflatie) 7,1 miljoen euro per verkeersdode. Deze laatste waarde wordt gehanteerd in de hierna volgende kosten-batenanalyse van de verschillende maatregelen.

5.1.2. *Kosteneffectiviteit maatregelen*

De kosten-effectiviteitsverhouding ofwel K/E is het quotiënt van de contante waarde van de investering (K) en de daarmee gerealiseerde contante waarde van het effect (E). In formule:

$$K/E = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{E_t}{(1+i)^t}} \quad (3)$$

C_t = kosten in jaar t

E_t = effecten in jaar t .

i = discontovoet

n = looptijd van een maatregel in jaren

De contante waarde van de kosten wordt in euro's uitgedrukt (in de hierna volgende berekening in miljoenen euro's). De contante waarde van het effect wordt niet in geld uitgedrukt maar in het aantal slachtoffers dat met een maatregel wordt bespaard (hier de som van het aantal ziekenhuisgewonden en verkeersdoden). Het toekomstige aantal te besparen slachtoffers wordt ook meegerekend, en gecorrigeerd met de waarde van de rentevoet; we spreken dan over de contante waarde van het aantal slachtoffers.

Het nut van een kosten-effectiviteitsberekening is dat met een bedrag aangegeven wordt wat het kost om één slachtoffer te besparen. Is de K/E van een maatregel bijvoorbeeld 0,2 (oftewel 0,2 miljoen euro), dan wil dit zeggen dat bij een investering van 0,2 miljoen euro er 1 dode of ziekenhuisgewonde kan worden bespaard.

Bij de K/E is er dus geen zogeheten 'break even point' of omslagpunt. Hier geldt: hoe lager de waarde voor de K/E, des te gunstiger is het om de maatregel uit te voeren. Daarom is de K/E uitermate geschikt om verkeersveiligheidsmaatregelen onderling te vergelijken.

5.1.3. *Uitgangspunten berekeningsmethode*

Bij de kosten-batenberekeningen is verondersteld dat de maatregelen in 2001 zijn genomen. Per maatregel is het noodzakelijk de investeringsduur (een eenmalige investering of een geleidelijke invoering bij nieuwe

vrachtauto's?) en de werkingsduur (hoe lang hebben we na een investering de baten?) mee te nemen.

Ook is bij zowel de kosten als de baten meegenomen of een maatregel van toepassing is op het hele wagenpark of op een deel ervan. Het aantal vrachtauto's vermenigvuldigd met de 'omvang van de maatregel' (zie § 5.2) levert het aandeel op van het wagenpark dat aangepakt wordt.

Bij de berekening van de baten is beschouwd op hoeveel slachtoffers een maatregel betrekking heeft. Het aantal slachtoffers dat met die maatregel kan worden bespaard is een product van die zogeheten 'probleemomvang' (zie § 5.3), de bovengenoemde 'omvang van de maatregel' en de effectiviteit van de maatregel.

Alleen die kosten en baten die het gevolg zijn van nieuwe maatregelen zijn in de kosten-batenberekeningen meegenomen. Wanneer door 'oud' beleid bepaalde voorzieningen op een vrachtauto reeds aanwezig moeten zijn, zullen de baten en kosten van dit beleid niet worden meegerekend in de berekeningen. Een maatregel waarbij dit bijvoorbeeld speelt is de open zijafscherming. Volgens EU-voorschrift moeten alle nieuwe vrachtauto's sinds 1995 voorzien zijn van een open zijafscherming; deze geleidelijke invoering houdt in dat (oude) vrachtauto's zonder afscherming in tien jaar of meer 'uitsterven'. In de berekening is ervan uitgegaan dat alle vrachtauto's die niet zijn uitgerust met een open zijafscherming (de oudere generatie vrachtauto's), daar in één jaar wél mee worden uitgerust. Omdat er al regelgeving bestaat voor alle nieuwe voertuigen, zijn de extra kosten voor open zijafscherming op deze nieuwe voertuigen buiten de berekeningen gehouden. Op dezelfde manier is omgegaan met de baten van een maatregel; alleen de baten die het gevolg zijn van de invoering ineens in 2001, zijn over de levensduur van de zijafscherming meegerekend.

5.2. Penetratiegraad en omvang maatregel

Bij de invoering van een maatregel is het van belang te weten hoeveel vrachtauto's reeds zijn uitgerust met een bepaalde voorziening. We spreken dan over de penetratiegraad. Voor deze vrachtauto's hoeft dan niet meer in deze voorziening te worden geïnvesteerd; voor de kosten-batenberekening betekent dit dat ook niet gerekend mag worden met de baten van deze reeds aanwezige voorziening.

Op basis van de penetratiegraad kan worden vastgesteld welk deel van het voertuigenpark nog met de voorziening moet worden uitgerust om een penetratie van 100% van de maatregel te verkrijgen: dit is de zogeheten 'omvang van de maatregel'.

De penetratiegraad van de doorgerekende maatschappijgerelateerde maatregelen is in *Tabel 5.1* opgenomen; hierbij is zoveel mogelijk het jaar 2001 als peiljaar genomen. Tevens is de herkomst van de penetratiegraad vermeld. Van de voorzieningen die weinig voorkomen, werd een schatting gemaakt.

Maatregel	Penetratiegraad 2001	Herkomst data
Dodehoekspiegels	35%	op basis van 25% in begin 2000
Dodehoekcamera's	0%	geschat
Open zijafscherming	63%	meting (SWOV, 2001)
Gesloten zijafscherming	3%	meting (SWOV, 2001)
Airbags	0%	geschat
Onderrijbeveiliging voor	0%	geschat
Onderrijbeveiliging achter	75%	geschat
Retro-reflecterende contourmarkering	5%	geschat
In-car data recorders		
- journey data recorder	15%	onderzoek NEA (Waenink, 2003)
- uitleesapparatuur JDR	0%	geschat
- accident data recorder	5%	geschat

Tabel 5.1. Penetratiegraad in 2001 van diverse typen veiligheidsvoorzieningen voor vrachtauto's met aanduiding van herkomst of schatting.

We nemen voor de doorrekening van de in-car datarecorders dezelfde uitgangspunten als in het vorige hoofdstuk: de ADR dient aangeschaft te worden, en de JDR wordt reeds aanwezig geacht, zodat alleen geïnvesteerd dient te worden in uitleesapparatuur. Toch is wel de penetratiegraad van de JDR opgenomen, omdat dit aandeel van belang is voor de batenkant (de berekening van het aantal slachtoffers dat met de recorder kan worden bespaard). Bij de JDR-uitleesapparatuur en ADR zijn respectievelijk een penetratiegraad van 0% en 5% vermeld.

Genoemde percentages gelden voor het gehele voertuigenpark. Daar het volgens het NEA-onderzoek (Waenink, 2003) niet voor de hand ligt dat bedrijven met minder dan 5 vrachtauto's in boordcomputers gaan investeren, zullen wij bij onze kosten-batenanalyse daar ook van uitgaan. Dit betekent dat we moeten berekenen wat de potentiële penetratiegraad is van boordcomputers in de voertuigen aanwezig bij bedrijven met vijf en meer vrachtauto's.

De relatie tussen bedrijfsgrootte en aantal vrachtauto's per bedrijf is uitgewerkt in *Bijlage 1*. In *Tabel 5.2* wordt in eerste instantie aangegeven wat de verdeling van bedrijven naar bedrijfsgrootte is (aantal voertuigen per bedrijf).

Grootte bedrijf	Aandeel in percentage
Eigen rijders en bedrijven < 5 vrachtauto's	58% (N=7.097)
Kleinere bedrijven (5-10)	17% (N=2.085)
Grote bedrijven (>10)	25% (N=3.060)
Totaal	100% (N=12.242)
Som kleinere en grote bedrijven	42%

Tabel 5.2. Verdeling bedrijven naar bedrijfsgrootte (zie ook *Bijlage 1*).

Uit *Tabel 5.2* blijkt dat de potentiële markt voor boordcomputers 42% van de bedrijven betreft.

Gelet op de penetratiegraad van de ADR voor het gehele park van 5%, kan worden becijferd dat deze recorder geïnstalleerd moet gaan worden in het volgende aandeel van het voertuigenpark:

$95\% * 42\% = 40\%$ van 140.000 = 56.000 vrachtauto's.

Voor de JDR geldt dat *alle* bedrijven met meer dan 5 vrachtauto's moeten gaan investeren in uitleesapparatuur (penetratiegraad was 0%). Het gaat dan om 42% van het totaal aantal van 12.242 bedrijven.

Wel is voor de batenberekening van belang vast te stellen hoeveel vrachtauto's na investering in uitleesapparatuur kunnen bijdragen aan de besparing in het aantal slachtoffers. Het aandeel van het voertuigenpark bedraagt: $85\% * 42\% = 36\%$ van 140.000 = 50.400 vrachtauto's.

5.3. Probleemomvang, maatreegeffecten en slachtofferbesparing

Onder de probleemomvang wordt verstaan het aantal slachtoffers (doden en ziekenhuisgewonden) waarop de maatregel betrekking heeft. Bijvoorbeeld voor de vaststelling van de probleemomvang met betrekking tot de dodehoekspiegel, zijn uit de nationale ongevallenstatistiek alle slachtoffers geselecteerd die zijn gevallen bij ongevallen met naar rechts afslaan vrachtauto's. Vanwege de onderregistratie van ziekenhuisgewonden in de nationale ongevallenstatistiek, dienden de geregistreerde aantallen ziekenhuisgewonden opgehoogd te worden om het zogeheten werkelijke aantal ziekenhuisgewonden te verkrijgen. Voor kwetsbare verkeersslachtoffers (voetgangers, fietsers, brom- en snorfietsers) geldt als ophoogfactor 1,3.

De cijfers uit 2001 over de omvang van de maatregel, de probleemomvang, de effectiviteit van de verschillende maatregelen en de besparing van het aantal slachtoffers zijn opgenomen in *Tabel 5.3*.

Maatregelen	Omvang maatregel **)	Probleemomvang slachtoffers in 2001		Effectiviteit maatregel	Besparing aantal slachtoffers in 2001		
		Doden	Zhs-gewonden, opgehoogd		Doden	Zhs-gewonden	Totaal
Dodehoekspiegels	65%	14	42	40%	4	11	15
Dodehoekcamera's	65%	14	42	40%	4	11	15
Open zijafscherming *)	37%	10 *)	31 *)	25%	1	3	4
Gesloten zijafscherming *)	97%	10 *)	31 *)	35%	4	11	15
Airbags	100%	16	109	20%	3	22	25
Onderrijbeveiliging voor	100%	24	67	15%	4	10	14
Onderrijbeveiliging achter	25%	6	40	15%	0,2	1,5	2
In-car datarecorders **)							
- journey data recorder	36%	165	641	20%	12	46	58
- accident data recorder	40%	165	641	20%	13	51	64
Retro-reflecterende contourmarkering ***)	95%	9	83	21-38%	3	28	31

*) bij deze maatregel is gerekend met overlap met spiegels/camera's

**) voor de bepaling van de omvang zie de Tabellen 5.1 en 5.2

***) Zie SWOV-rapport R-2002-16

Tabel 5.3. *Probleemomvang, effectiviteit en besparing per maatregel voor 2001.*

De vijfde kolom van *Tabel 5.3* bevat de 'effectiviteit' van de maatregel. De hier gegeven percentages zijn overgenomen uit een eerder verschenen SWOV-publicatie over te besparen aantallen slachtoffers (Schoon, Roszbach & Wesemann (2000)). Bij deze effecten zijn geen marges aangegeven. De effecten van maatregelen zijn vaak ruwe schattingen; daarop nog eens (ruwe) marges zetten, biedt niet meer zekerheid omtrent de uitkomsten.

In de laatste kolommen is de besparing van het aantal doden en ziekenhuisgewonden in het jaar 2001 opgenomen. Dit aantal volgt uit de probleemomvang maal de omvang van de maatregel, maal de effectiviteit van de maatregel. Deze berekening geeft antwoord op de vraag hoeveel slachtoffers er over heel 2001 zouden kunnen worden bespaard als dát deel van het voertuigenpark dat nog niet van de desbetreffende voorziening was voorzien, op 1 januari 2001 wél wordt voorzien.

Bij sommige maatregelen is sprake van overlap, waarvoor gecorrigeerd diende te worden. Alleen met de maatregelen dodehoekvoorzieningen en zijafscherming is rekening met overlap gehouden. Immers, deze maatregelen hebben effect op hetzelfde type ongeval, zodat het aantal slachtoffers dat met dodehoekvoorzieningen wordt bespaard, niet meer kan worden bespaard door de zijafscherming. In *Tabel 5.3* is dit inzichtelijk gemaakt: de dodehoekvoorzieningen besparen 4 doden en 11 ziekenhuisgewonden, terwijl 'het probleem' resp. 14 en 42 slachtoffers groot was. Met deze besparing is rekening gehouden bij de probleemomvang van de open en gesloten zijafscherming: die bestaat uit 10 doden (14 minus 4) en 31 ziekenhuisgewonden (42 minus 11).

5.4. **Kosten van maatschappijgerelateerde maatregelen**

Als kosten voor de invoering van een maatregel kunnen worden genoemd: wetsverandering, voorlichting en de ontwikkeling van richtlijnen. Deze gelden vooral voor maatregelen die op EU-wetgeving zijn gebaseerd. Een calculatie van de werkelijke kosten van een wetsverandering is moeilijk en omvangrijk. Ditzelfde geldt voor de voorlichting en de ontwikkeling van richtlijnen. Deze kosten worden op 0,5 miljoen euro per maatregel geschat.

Alleen die kosten die het gevolg zijn van nieuwe maatregelen worden in de berekeningen meegenomen. Wanneer door 'oud' beleid bepaalde voorzieningen op een vrachtauto reeds aanwezig moeten zijn, zullen de kosten van dit beleid niet worden meegerekend in de berekeningen. Een maatregel waarbij dit bijvoorbeeld speelt is de open zijafscherming. Volgens EU-voorschrift moeten sinds 1995 alle nieuwe vrachtauto's voorzien zijn van een open zijafscherming; deze geleidelijke invoering houdt in dat (oude) vrachtauto's zonder afscherming in tien jaar of meer 'uitsterven'. In de berekening wordt ervan uitgegaan dat alle vrachtauto's die niet zijn uitgerust met een open zijafscherming (de oudere generatie vrachtauto's), daar in één jaar wél mee worden uitgerust.

In de volgende subparagrafen wordt per maatregel een kostenschatting gemaakt. Hierbij wordt rekening gehouden met investeringsduur en de omvang van de maatregel (zie § 5.1.3). Alle berekeningen zijn voor 2001 gemaakt, met als prijspeil eveneens 2001. Voor de eerste maatregel wordt de berekening uitgebreid beschreven. Voor de daaropvolgende maatregelen gebeurt dit in verkorte vorm.

5.4.1. Dodehoekspiegel

Uitgegaan is van de volgende gegevens:

- Van het aantal vrachtauto's (140.000, parkcijfers 2001) is reeds 35% voorzien van zichtveldverbeterende voorzieningen; deze 35% bevindt zich op de nieuwste generatie vrachtauto's.

- De overige 65% wordt in één jaar uitgerust met een dodehoekspiegel.

Omdat er al wetgeving is die regelt dat alle nieuwe vrachtauto's voorzien zijn van zichtveldverbeterende voorzieningen, worden de kosten van de dodehoekspiegels op nieuwe vrachtauto's (de jaarlijkse vervanging) verder niet meegenomen. Uitgangspunt is namelijk dat jaarlijks 1/10 deel van het park wordt vervangen door nieuwe voertuigen, inclusief de voorziening. Het gaat er hier dus om het effect te bepalen van de eenmalige uitrusting van 65% van het wagenpark. Hierover wordt in de eerste plaats de slachtofferreductie over het jaar 2001 bepaald, en verder de besparing die wordt gerealiseerd over de totale levensduur van de dodehoekspiegel, die gesteld is op 10 jaar.

De maatregel vergt daarnaast een eenmalige investering in wetgeving en voorlichting. De nominale kosten hiervoor bedragen (prijspeil 2001):

- wetgeving, voorlichting: € 0,5 mln (eenmalig);
- montage op vrachtauto's: 91.000 x € 150,- = € 13,7 mln (eenmalig).

NB. Vanaf 1 januari 2003 dienen alle vrachtauto's (oud en nieuw) van een dodehoekspiegel of -camera voorzien te zijn. De kosten-batenberekening van beide typen voorzieningen is op basis van de situatie in 2001 toch uitgevoerd om het verschil in effectiviteit te kunnen zien tussen een spiegel en een camera. Immers, ook voor nieuwe vrachtauto's zal de keuze tussen beide typen zichtveldverbeterende systemen aan de orde zijn.

5.4.2. Dodehoekcamera

De installatie van dodehoekcamera's heeft dezelfde procedure als de dodehoekspiegel. In de berekening is ervan uitgegaan dat de 65% van het wagenpark zonder zichtverbeterende systemen (zie hierboven, bij dodehoekspiegels) in één jaar voorzien wordt van een camera. De aanschaf- en montagekosten van één camera en monitor bedragen per auto € 900,-.

De nominale kosten bedragen dan (prijspeil 2001):

- wetgeving, voorlichting: € 0,5 mln (eenmalig);
- montage op vrachtauto's: 91.000 x € 900,- = € 126 mln (eenmalig).

5.4.3. Open zijafscherming

De invoering van open zijafscherming is in het begin van § 5.4 al als voorbeeld uitgewerkt; er wordt hetzelfde traject gevolgd als bij de dodehoekspiegel. Uitgaande van een invoering in één jaar voor het resterende wagenpark, en uitgaande van een penetratiegraad van 63%, bedragen de nominale kosten (prijspeil 2001):

- wetgeving, voorlichting: € 0,5 mln (eenmalig);
- montage op vrachtauto's: 140.000 x 37% x € 680,- = € 35,2 mln (eenmalig).

5.4.4. Gesloten zijafscherming

Voor de invoering van gesloten zijafscherming wordt het volgende traject gevolgd: elk jaar wordt 1/10 van het wagenpark vervangen en op de nieuwe vrachtauto's wordt de gesloten zijafscherming gemonteerd in plaats van de open zijafscherming. Met de effectiviteitsberekening wordt bepaald welk nut de gesloten zijafscherming heeft in vergelijking met de open zijafscherming, dit in relatie tot de extra kosten.

De nominale kosten bedragen (prijspeil 2001):

- wetgeving, voorlichting: € 0,5 mln (eenmalig);
- montage af-fabriek: $1/10 \times 140.000 \times € 3200,- = € 44,8$ mln (jaarlijks).

5.4.5. *Airbags*

De installatie van airbags in bestaande vrachtauto's is erg gecompliceerd en kostbaar. Daarom is ervoor gekozen dat alleen op nieuwe vrachtauto's airbags af-fabriek worden gemonteerd. Bij de berekening wordt ervan uitgegaan dat jaarlijks 1/10 deel van het wagenpark wordt vervangen. Zo is in 10 jaar het gehele wagenpark voorzien. De berekening van het effect van de maatregel in termen van slachtofferreductie, gaat eveneens uit van een toename van 10% van het aantal airbags per jaar.

De nominale kosten bedragen (prijspeil 2001):

- wetgeving, voorlichting: € 0,5 mln (eenmalig);
- montage af-fabriek: $1/10 \times 140.000 \times € 680,- = € 9,52$ mln (jaarlijks).

5.4.6. *Onderrijbeveiliging voorzijde*

Uitgaande van een geleidelijke invoering (alleen nieuwe vrachtauto's worden met de beveiliging uitgerust) zijn de nominale kosten (prijspeil 2001):

- wetgeving, voorlichting: € 0,5 mln (eenmalig);
- montage af-fabriek: $1/10 \times 140.000 \times € 2300,- = € 32,2$ mln (jaarlijks).

5.4.7. *Onderrijbeveiliging achterzijde*

De invoering van onderrijbeveiliging aan de achterzijde brengt voor de nieuwe voertuigen geen extra kosten met zich mee, ervan uitgaande dat de onderrijbeveiliging af-fabriek op de juiste hoogte wordt gemonteerd. De oudere generaties vrachtauto's worden in één keer uitgerust met onderrijbeveiliging op de juiste hoogte.

De nominale kosten bedragen (prijspeil 2001):

- wetgeving, voorlichting: € 0,5 mln (eenmalig);
- montage op vrachtauto's: $35.000 \times € 450,- = € 15,75$ mln (eenmalig).

5.4.8. *In-car datarecorder*

Evenals bij de inzet van in-car recorders als bedrijfseconomische maatregelen, maken we onderscheid in:

- boordcomputer met triprecorder (journey data recorder, JDR);
- accident data recorder (ADR).

De JDR wordt in principe aangeschaft voor logistieke doeleinden en niet om ongevallen te reduceren. Dit betekent dat voor ons onderzoek geen kosten voor de boordcomputer zelf berekend hoeven te worden, maar enkel de kosten voor uitleesapparatuur en de bedrijfskosten om het gedrag van de chauffeurs te monitoren.

De ADR wordt wel specifiek aangeschaft ter reductie van ongevallen en schades. Voor deze recorder onderscheiden we dan twee kostenposten: de recorder plus montage, en de bedrijfskosten ter monitoring van het gedrag van de chauffeur. Alle vrachtauto's worden in het eerste jaar allemaal uitgerust met een recorder. Evenals bij de in-car recorders als bedrijfs-economische maatregel gaan we nu ook uit van:

- een afschrijvingstermijn van 10 jaar voor de apparaten;
- jaarlijks 1 uur van het management per chauffeur/vrachtauto om het gedrag van chauffeurs te monitoren; overleg met de chauffeur vindt plaats binnen het reguliere overleg.

De nominale kosten (prijspeil 2001) bedragen voor beide typen recorders:

Journey data recorder (zie ook § 4.2.2)

- aanschafprijs uitleesapparatuur en vereiste software (schatting): € 1000 per bedrijf; aantal bedrijven: 5100 ($12.242 * 42\%$);
totale kosten uitleesapparatuur: € 5,1 mln (eenmalig);
- loonkosten monitoring:
 50.400 voertuigen x € 17,75 (CAO-loon) = € 0,90 mln (jaarlijks).

Accident data recorder (zie ook § 4.2.3)

- montage: 56.000 vrachtauto's x € 900,- = € 50 mln (eenmalig);
- loonkosten monitoring: 56.000 x € 17,75 = € 1,0 mln (jaarlijks).

5.4.9. Contourmarkering

In het SWOV-rapport van De Niet et al. (2002) wordt uitgegaan van een geleidelijke invoering (montage alleen op nieuwe vrachtauto's). De levensduur van het retro-reflecterende materiaal is zes jaar en die van de vrachtauto in dit geval twaalf jaar; halverwege de levensduur van een vrachtauto wordt deze met nieuw retro-reflecterend materiaal beplakt. Dit betekent dat alle nieuwe en zesjarige vrachtauto's worden voorzien van retro-reflecterend materiaal. Na zes jaar is het gehele wagenpark hiervan voorzien. Het effect van de maatregel zal elk jaar toenemen met 1/6. De aanschafkosten en het aanbrengen van retro-reflecterend materiaal kost gemiddeld € 407,- per vrachtauto.

De nominale kosten bedragen (prijspeil 2001):

- aanbrengen op vrachtauto's: $140.000 * 1/6 * € 407,- = 9,5$ mln € (jaarlijks).
- Evenals in het rapport van De Niet et al. (2002) is wetgeving niet meegerekend.

5.5. Uitkomst kosten-batenanalyse

Tabel 5.4 geeft een overzicht van de kosteneffectiviteiten, de baten-kostenratio's en de netto contante waarde van de doorgerekende maatregelen.

Maatregel	K/E (mln euro)	Baten-kostenratio	NCW (mln euro)
Journey data recorder	0,07	19,87	391
Dodehoekspiegel	0,28	6,33	73
Accident data recorder	0,45	3,19	283
Retro-reflecterende contourmarkering	0,31	1,77	38
Dodehoekcamera	0,99	1,67	53
Airbag	0,74	1,23	18
Open zijafscherming	4,15	0,43	-20
Voorzijde onderrijbeveiliging	4,56	0,41	-155
Gesloten zijafscherming	2,85	0,37	-182
Achterzijde onderrijbeveiliging	2,56	0,36	-10

Tabel 5.4. Resultaten kosten-batnanalyse van maatschappijgerelateerde maatregelen voor vrachtauto's; rangordening volgens de baten-kostenratio (peiljaar 2001).

De *costeneffectiviteit* (K/E) geeft een verhoudingsgetal aan dat geschikt is om maatregelen onderling te vergelijken. Naarmate de K/E-waarde lager is, is de kosteneffectiviteit gunstiger. De K/E van de dodehoekspiegel bijvoorbeeld, bedraagt 0,28 miljoen euro hetgeen wil zeggen dat bij een investering 0,28 miljoen euro er een dode of ziekenhuisgewonde wordt bespaard. Bij de kosteneffectiviteit is er geen 'break even point'; een waarde '1' heeft dus niet de betekenis van een omslagpunt, maar betekent dat het een miljoen euro kost om een dode of ziekenhuisgewonde te besparen.

De journey data recorder heeft de laagste K/E-waarde (0,07) gevolgd door de dodehoekspiegel en retro-reflecterende contourmarkering (waarden resp. 0,28 en 0,31).

De open en gesloten zijafscherming hebben een waarde van meer dan twee. De berekening van de open zijafscherming betreft de montage op vrachtauto's van vóór 1995. Verder is ermee gerekend dat slachtoffers die al bespaard zijn met de (verplichte) dodehoekspiegel, niet meer door de zijafscherming worden bespaard (er is dus gerekend met overlap tussen beide maatregelen). Zou de open zijafscherming apart worden doorgerekend, dan zou de plaats op de ranglijst aanzienlijk hoger zijn.

De waarde 1 bij de *baten-kostenratio* (tweede kolom tabel) heeft wel de betekenis van een omslagpunt: een ratio groter dan 1 duidt op een positief rendement. Zes van de tien maatregelen die in de tabel staan scoren hoger dan 1. De hoogste waarde heeft ook nu de journey data recorder met een ratio van 20. Deze ratio betekent dat het bedrag dat in de monitoring van chauffeurs wordt geïnvesteerd, 20 keer wordt terugverdiend (voor de maatschappij in zijn totaliteit). Ook hoog scoort de dodehoekspiegel met een waarde van ruim 6, gevolgd door de accident data recorder met ruim 3. Retro-reflecterende contourmarkering, de dodehoekcamera, en airbags scoren tevens met een gunstige waarde, maar wel met beduidend lagere ratio's dan de eerste drie voorzieningen.

De vier voorzieningen open en gesloten zijafscherming en onderrijbeveiliging aan voor- en achterzijde scoren beneden de 1. Ook hier past

weer de opmerking dat de open en gesloten zijafscherming laag scoren doordat ze als aanvulling op de dodehoeksystemen zijn berekend. Wanneer we de rangorde van de baten-kostenratio's vergelijken met die van de K/E's, dan zijn de verschillen niet groot. De verschillen die er zijn, zijn te verklaren door de verhouding tussen verkeersdoden en ziekenhuisgewonden. Bij de K/E-berekening zijn deze bepaald per maatregel; bij de baten-kostenratio ligt deze verhouding vast en is het aantal ziekenhuisgewonden aan het aantal verkeersdoden gekoppeld volgens een vaste verhouding.

De laatste kolom in *Tabel 5.4* geeft de netto contante waarde, ofwel het saldo van de maatregel uitgedrukt in miljoen euro's. Is de baten-kostenratio groter dan 1, dan is ook de NCW positief. Met een positieve waarde van de NCW is de maatregel - maatschappelijk gezien - rendabel. Het voordeel van de NCW boven de baten-kostenratio is dat het saldo direct kan worden afgelezen als een absoluut geldbedrag. De journey data recorder bijvoorbeeld, levert met een batig saldo van 391 miljoen euro maatschappelijk gezien een hoog rendement.

6. Conclusie en aanbevelingen

Met deze studie zijn de kosten en baten van diverse veiligheidsmaatregelen voor vrachtauto's en bedrijven doorgerekend. De uitkomsten zijn van belang voor bedrijven met een goederentransportfunctie om voor de huidige situatie rendabele maatregelen te kunnen selecteren. Bij de berekeningen is onderscheid gemaakt in maatregelen om het aantal schadegevallen te reduceren, de zogenaamde bedrijfseconomische maatregelen en maatregelen om het aantal verkeersslachtoffers te verminderen, de zogenaamde maatschappijgerelateerde maatregelen.

6.1. Bedrijfseconomische maatregelen

Bij bedrijfseconomische maatregelen komen de baten voort uit besparingen van schadelasten waarvan het bedrijf zelf profiteert. Uit de kosten-batenanalyse blijkt dat twee soorten maatregelen een gunstig rendement opleveren: een schadepreventieprogramma en in-car datarecorders.

Schadepreventieprogramma's

Schadepreventieprogramma's blijken bijzonder lonend te zijn voor met name de grotere bedrijven. De basis voor zo'n programma vormt de registratie van schade- en ongevallen. Dit kunnen bedrijven zelf doen, maar ze kunnen ook gebruikmaken van de cijfers van hun verzekeringsmaatschappij. De volgende stap in een dergelijk programma is een analyse van de ongevalsproblematiek van het bedrijf en de keuze van maatregelen. Bij het programma dat Transport en Logistiek Nederland promoot gebeurt dit tijdens een workshop waar meerdere bedrijven aan meedoen, onder leiding van een professional. Ook voor de bespreking van de voortgang en de evaluatie van het maatregelenpakket worden workshops gehouden. De ervaring van TLN is dat alleen de grotere bedrijven aan zo'n programma meedoen. Het gunstige resultaat uit deze kosten-batenanalyse is dan ook gebaseerd op de resultaten van bedrijven met meer dan tien vrachtauto's. Maar ook verzekeringsmaatschappijen kunnen soortgelijke programma's meer kunnen propaganderen. Op basis van een analyse van de schade- en ongevallenomvang van een bedrijf kunnen ze voor hun klanten een schadepreventieplan opstellen.

In-car datarecorders

In-car datarecorders kunnen ook een positief rendement hebben. De gunstige baten zijn het gevolg van een veronderstelde reductie van schades met 20%. Dit percentage is gebaseerd op een SWOV-onderzoek uit 1997 waaruit bleek dat deze recorders een reductie van 20% van het aantal ongevallen en schades opleveren met een onder- en bovengrens van resp. 5 en 35%. De essentie van dit effect is dat de chauffeur weet dat zijn gedragingen kunnen worden gevolgd, en dat hij op zijn rijgedrag aangesproken kan worden. Dergelijke recorders hebben dan ook alleen maar effect in bedrijven met een hiërarchische werkrelatie. In onze kosten-batenanalyse zijn we uitgegaan van bedrijven met vijf en meer vrachtauto's. Twee typen in-car datarecorders zijn in deze studie doorgerekend:

1. de journey data recorder; geregistreerd door een boordcomputer kunnen de gegevens worden gebruikt om het gedrag van de chauffeur te monitoren;

2. de accident data recorder; voertuiggegevens die kort voor en na een ongeval worden vastgelegd, kunnen voor de vaststelling van de bewijslast worden gebruikt.

Beide datarecorders zijn volgens deze kosten-batenanalyse rendabel, maar de journey data recorder heeft een hoger rendement dan de accident data recorder. Dit komt doordat bij de journey data recorder wordt aangenomen dat een boordcomputer reeds aanwezig is, waardoor deze buiten de investering valt. Alleen de kosten van uitleesapparatuur en managementkosten zijn doorgerekend. Van de accident data recorder is de aanschaf wel in de kosten-batenberekening opgenomen.

6.2. Maatschappijgerelateerde maatregelen

Maatschappijgerelateerde maatregelen zijn erop gericht slachtoffers te besparen, met name onder de tegenpartij van de vrachtauto. De baten worden uitgedrukt in besparing van het aantal slachtoffers, die vervolgens in geld wordt gewaardeerd. Deze baten komen voor het grootste deel ten goede aan de 'maatschappij' en daarmee niet aan de bedrijven die de investering hebben gedaan.

Actualisering van kosten-batenanalyses is vooral bij deze maatschappijgerelateerde maatregelen van tijd tot tijd noodzakelijk daar er voornamelijk twee variabelen wijzigen:

- het aantal slachtoffers waarop de maatregel is gericht;
- de mate waarin de voorzieningen reeds aanwezig zijn; denk hierbij aan zijafscherming en de dodehoekspiegel vanwege wettelijke eisen, en de verjonging van het vrachtautopark.

De volgende maatschappijgerelateerde maatregelen blijken gunstig uit de kosten-batenanalyse te komen. In volgorde van afnemend rendement zijn dit:

- in-car datarecorders (investering ineens van 40% van het park);
- dodehoekspiegel (investering ineens van 65% van het park);
- retro-reflecterende contourmarkering (investering alleen op nieuwe vrachtauto's);
- dodehoekcamera's (investering ineens van 65% van het park);
- airbags (investering alleen op nieuwe vrachtauto's).

Onder de in-car datarecorders worden hier dezelfde twee typen recorders verstaan als hierboven zijn behandeld bij de bedrijfseconomische maatregelen. Ook de kosten zijn op dezelfde wijze berekend; daarom heeft ook nu de journey data recorder een aanzienlijk beter rendement dan de accident data recorder.

De investering achteraf in veiligheidsvoorzieningen als de open en gesloten zijafscherming en onderrijbeveiliging aan de voor- en achterzijde blijkt niet rendabel te zijn. Bij de kosten-batenanalyse is alleen dat deel van het voertuigenpark doorgerekend dat nog niet met deze voorzieningen was uitgerust. Als deze voorzieningen uit verkeersveiligheidsoverwegingen wenselijk zijn, kunnen ze beter af-fabriek worden geïnstalleerd, zoals nu al met de open zijafscherming en de dodehoekspiegel het geval is. De beste garantie voor de aanwezigheid van dergelijke voorzieningen is een verplichtstelling opgenomen in het Europees voertuigreglement, zoals bijvoorbeeld bij de open zijafscherming.

Uit bovenstaande overzichten blijkt dat de in-car datarecorder zowel goed scoort als een bedrijfseconomische maatregel als als een maatschappij-

gerelateerde maatregel. Succes van deze recorders staat en valt bij de bereidwilligheid van bedrijven om een goede schade- en ongevallenregistratie op te zetten, en het gedrag van hun chauffeurs te monitoren. In feite wordt met deze maatregel dan hetzelfde bereikt als met het schadepreventieprogramma dat door TLN wordt aanbevolen, en met schadepreventieplannen van verzekeringsmaatschappijen.

6.3. **Aanbeveling: integrale analyse**

Het onderzoek heeft zich tot dusver beperkt tot een kosten-batenanalyse op het terrein van de verkeersveiligheid. Investeringsrendement opleveren om schade te reduceren kunnen worden gerekend tot de bedrijfsexploitatie. Veelal hebben deze maatregelen als doorwerking een reductie van het aantal slachtoffers. Investeringsrendement nodig zijn om specifiek slachtoffers te reduceren, hebben een belangrijke maatschappelijke component. Bedrijven tonen weinig bereidheid te investeren in maatregelen waar alleen de maatschappij als geheel van profiteert. Aanbevolen wordt daarom om een integrale kosten-batenanalyse uit te voeren. In zo'n integrale studie komen naast verkeersveiligheidsaspecten bijvoorbeeld ook de waarde van het transport, milieuaspecten en brandstofbesparing aan de orde. Een dergelijke integrale analyse zou kunnen leiden tot een evenwichtiger verdeling van de investeringskosten over de verschillende partijen die hiervan profiteren.

Literatuur

AVV (2003). *Sturen op veiligheid*. Concept 16 juli 2003.

CE (2002). *Beter begrensd? Resultaten van een praktijkproef met snelheidsbegrenzing van bestelauto's en lichte vrachtauto's*. CE Oplossingen voor milieu, economie en technologie, Delft.

CBS (2001). *Conjunctuurbericht*. Centraal Bureau voor de Statistiek CBS, Heerlen.

Commissie van de Europese Gemeenschappen (2000). *Mededeling van de Economisch en Sociaal Comité en aan het Comité van de Regio's: prioriteiten op het gebied van verkeersveiligheid in de Europese Unie: voortgangsrapport en rangschikking van acties naar prioriteit : COM*. Commissie van de Europese Gemeenschappen, Bureau voor officiële publicaties der Europese Gemeenschappen, Luxemburg.

Dietz, F.J.(red.), Heijman, W. J. M. & Kroese, E.P. (1990). *Leerboek algemene economie, micro-economie*. Leiden / Antwerpen.

Gort, J., Swuste, P., Henstra, D., Schoon, C. & Waterbeemd, H. van de (2001). *Safety culture in de transportsecto; eindrapport*. TNO-rapport 7713/1520184/gor/boo. TNO Arbeid, Hoofddorp.

Gort, J. , Henstra, D., Keus, M., Smeenk, B. & Starren, A. (2003). *Evaluatie Pilots van de Veiligheidsprestatie-indicatoren in het beroepsgoederenvervoer*. TNO-rapport 018.17275/14546Gor.vre. TNO Arbeid, Hoofddorp.

Heinzmann, H.-J. & Schade, F.-D. (2003). *Moderne Verkehrssicherheits-technologie - Fahrdatenspeicher und Junge Fahrer*. Heft 148. Bundesanstalt für Strassenwesen BASt, Bergisch-Gladbach.

IPC (2001). *Schadepreventie koeriers*. Evaluatierapport. Bureau IPC, 29 augustus 2001. [Intern document, niet gepubliceerd].

Kampen, L.T.B. van & Schoon, C.C. (1999). *De veiligheid van vrachtauto's; Een ongeval- en maatregelenanalyse in opdracht van Transport en Logistiek Nederland*. R-99-31. SWOV, Leidschendam.

Lindeijer, J.E. (1996). *Adviseurs veiligheid, energie en milieu. Het effect van een persoonlijke benadering tegenover voorlichtingscampagnes om draagvlak te creëren voor implementatie van een veiligheidsplan binnen bedrijven in de transportsector*. R-96-50. SWOV, Leidschendam.

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

Ministerie van Financiën (1995). *Kabinetsstandpunt Heroverweging Disconteringsvoet*. Den Haag.

Niet, M. de, Goldenbeld, Ch. & Langeveld, P.M.M. (2002). *Veiligheids-effecten van retro-reflecterende contourmarkering op vrachtauto's*. R-2002-16. SWOV, Leidschendam.

Offerman, P.H.M. (2002). *Opleiden, een goed middel ter bestrijding van verkeersonveiligheid*. Vakopleiding Transport en Logistiek VTL. Bijdrage in de congresbundel van het Nationaal Verkeersveiligheidscongres NVVC 2002.

Schoon, C.C., Roszbach, R. & Wesemann, P. (2000). *Verkeersveiligheidsanalyse van het concept-NVVP; Samenvattend rapport. De vaststelling van effecten, kosten, en kosteneffectiviteit van maatregelen met het oog op de taakstelling 2010*. D-2000-9. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2001). *Notitie praktijkmetingen aanwezigheid zijafscherming vrachtauto's 1e helft 2001*. SWOV, Leidschendam. [Interne notitie, niet gepubliceerd].

TLN (2000). *De evaluatie. Regionale aanpak verkeersveiligheid goederenvervoer*. Transport en Logistiek Nederland, Zoetermeer.

TLN (2002a). *Transport in cijfers; editie 2001*. Transport en Logistiek Nederland, Zoetermeer.

TLN (2002). *Voorkomen is beter dan genezen. Bijdrage van de transportsector aan verkeersveiligheidsdoelen van de overheid voor 2010*. Transport en Logistiek Nederland, Zoetermeer.

Waenink, S. (2003). *Onderzoek NEA voor DGG; Inzet boordcomputers lastig te stimuleren*. Truck & Transport Management, Nr.6, juni 2003, p. 13.

Wesemann, P. (2000). *Kosten van de verkeersonveiligheid in Nederland, 1997*. D-2000-17. SWOV, Leidschendam.

Wouters, P.I.J. & Bos, J.M.J. (1997). *The impact of driver monitoring with vehicle data recorders on accident occurrence. Methodology and results of a field trial in Belgium and the Netherlands*. R-97-8. SWOV Institute for Road Safety Research.

Wouters, P.I.J. & Bos, J.M.J. (2000). *Traffic accident reduction by monitoring driver behaviour with in-car data recorders*. In: Accident Analyses and Prevention, 32(5): 643-650.

Bijlage 1

Berekening gemiddeld aantal vrachtauto's naar bedrijfsgrootte

Basisgegevens: ondernemingen naar aantal vergunningbewijzen

Aantal vergunningbewijzen	1	2	3	extrapoleren 5 tot 10=7,5			10 en meer
				4	1 tot 5	5 tot 10	
Aantal ondernemingen	3.588	1.722	1.044	743	7.097	2.085	3.060
Totaal aantal vergunningbewijzen	3.588	3.444	3.132	2.972	13.136	15.638	142.584

Bron: TLN (2002a)

Basisgegevens

aantal trekkers	83.458
aantal vrachtauto's > 3,5 ton	59.828
totaal aantal vrachtauto's	143.286
aantal binnenlandse vergunningbewijzen	103.929
aantal buitenlandse vergunningbewijzen	67.423
totaal aantal vergunningbewijzen	171.352
aantal bewijzen per vrachtauto (zie berekening hierna onder A.)	1,20
aantal ondernemingen 1 tot 5 vergunningbewijzen	7.097
aantal ondernemingen 5 tot 10 vergunningbewijzen	2.085
aantal ondernemingen 10 en meer vergunningbewijzen	3.060
aantal ondernemingen	12.242
aandeel eigenrijders/familie bedrijf	58%
aandeel kleine bedrijven	17%
aandeel grote bedrijven	25%
aantal wagens in de groep 1 tot 5 vergunningen	10.984
aantal wagens in de groep 5 tot 10 vergunningen	13.076
aantal wagens in de groep 10 en meer vergunningen	119.230
Aantal vrachtauto's per onderneming:	
gemiddeld aantal vrachtauto's per ondernemingen in de groep 1 tot 5 vergunningen (zie berekening hierna onder B.)	1,5
gemiddeld aantal vrachtauto's per onderneming in de groep 5 tot 10 vergunningen (zie berekening hierna onder C.)	6,3 afgerond 6,5
gemiddeld aantal vrachtauto's per onderneming in de groep 10 en meer vergunningen (zie berekening hierna onder D.)	39,0 = afgerond 40

A. Berekening aantal vergunningbewijzen per vrachtauto

- totaal aantal vergunningbewijzen: 171.352

- totaal aantal vrachtauto's: 143.286

→ totaal aantal vergunningbewijzen per vrachtauto: 1,2

B. Bedrijven met 1 tot 5 vergunningbewijzen per bedrijf

- $13.136 / 1,2 = 10.984$ vrachtauto's

- $10.984 / 7.097 =$ gemiddeld 1,5 vrachtauto's per onderneming

C. Bedrijven met 5 tot 10 vergunningbewijzen per bedrijf

- $15.638 / 1,2 = 13.076$ vrachtauto's

- $13.076 / 2.085 =$ gemiddeld 6,3 vrachtauto's per onderneming

D. Bedrijven met 10 en meer vergunningbewijzen per bedrijf

- $142.584 / 1,2 = 118.820$ vrachtauto's

- $118.820 / 3.060 =$ gemiddeld 39 vrachtauto's per onderneming

Bijlage 2

Berekening schaderisico

Bedrijf	Aantal vrachtauto's	2000		2001	
		Aantal schades	Schaderisico	Aantal schades	Schaderisico
1	50	25	0,5	10	0,2
2	16	46,4	2,9	32	2
3	88	79,2	0,9	61,6	0,7
4	200	80	0,4	60	0,3
Totaal	354	230,6	0,65*)	163,6	0,46*)

* Schaderisico gemiddeld over 2000 en 2001: 0,56.

Tabel A. *Berekening gemiddeld aantal schades per vrachtauto per jaar voor de jaren 2000 en 2001 (Bron: Gort et al., 2001).*

