

**CE**

**Oplossingen voor  
milieu, economie  
en technologie**

Oude Delft 180  
2611 HH Delft  
tel: 015 2 150 150  
fax: 015 2 150 151  
e-mail: ce@ce.nl  
website: www.ce.n

## **Maatschappelijke kosten van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom**

### **Eindrapport**

Delft, december 2001

Opgesteld door: drs. Andries Hof  
dr. ir. Joost Vermeulen



# Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

drs. Andries Hof, dr. ir. Joost Vermeulen  
Maatschappelijke kosten van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom  
Delft, CE, 2001

Verkeer / Vervoer / Veiligheid / Schade / Economische factoren / Maatschappelijke factoren / Kosten / Inventarisatie

Publicatienummer: 01.4097.28

Verspreiding van CE-publicaties gebeurt door:

CE  
Oude Delft 180  
2611 HH Delft  
Tel: 015-2150150  
Fax: 015-2150151  
E-mail: [publicatie@ce.nl](mailto:publicatie@ce.nl)

Opdrachtgever:

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Afdeling Verkeerskundige Analyses, Mens en Maatschappij  
Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Joost Vermeulen

© copyright, CE, Delft

## **CE**

### **Oplossingen voor milieu, economie en technologie**

CE is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

CE is onderverdeeld in vijf secties die zich richten op de volgende werkterreinen:

- economie
- energie
- industrie
- materialen
- verkeer & vervoer

Van elk van deze secties is een publicatielijst beschikbaar. Geïnteresseerden kunnen deze opvragen bij CE tel: 015-2150150. De meest actuele informatie van CE is te vinden op de website: [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

# Inhoud

Samenvatting	1
Summary	3
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel	5
1.3 Afbakening en begrippen	5
1.4 Leeswijzer	6
2 Aantal ongevallen en slachtoffers	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Aantal geregistreerde ongevallen en slachtoffers	7
2.3 Aantal werkelijke ongevallen en slachtoffers	8
2.4 Onderscheid naar vrachtautotype en wegtype	9
3 Medische kosten	13
3.1 Methode	13
3.2 Medische kosten per dodelijk slachtoffer	13
3.3 Medische kosten per gewonde	14
3.4 Totale medische kosten	14
4 Productieverlies	15
4.1 Methode	15
4.2 Productieverlies per slachtoffer	15
4.3 Totaal productieverlies	16
5 Materiële schade (inclusief lading)	17
5.1 Methode	17
5.2 Materiële schade per geregistreerd ongeval	17
5.3 Totale materiële schade	18
6 Afhandelingskosten	21
6.1 Methode	21
6.2 Afhandelingskosten per ongeval	21
6.3 Totale afhandelingskosten	22
7 Filekosten	23
7.1 Methode	23
7.2 Totale filekosten	23
8 Kosten van menselijk leed	25
8.1 Inleiding	25
8.2 Waardering	25
8.3 Kosten menselijk leed per slachtoffer	25
9 Conclusie: de totale kosten	27
Brongegevens	29
A Bepaling ophoogfactoren	33
B Gehanteerde aannames en afbakeningen	35



## Samenvatting

Een van de beleidsvoornemens in het Nationaal Verkeers- en Vervoersplan is het verbeteren van de verkeersveiligheid. Om een bijdrage te leveren aan het bereiken van deze doelstelling, zijn er systemen voor AVG (Automatische Voertuiggeleiding) in ontwikkeling. Dit zijn voertuig- en infrastructuur-gebonden transportsystemen die geheel of gedeeltelijk rijtaken van een bestuurder overnemen. AVG biedt onder meer mogelijkheden tot reductie van het aantal verkeersongevallen met vrachtauto's.

Het bepalen van de potentiële baten (ofwel de vermeden kosten van ongevallen) van een dergelijk systeem is gecompliceerd. Deze kennis is echter wel nodig om een beeld te krijgen van de maatschappelijke waarde van de verschillende AVG-systemen. Kennis van de totale maatschappelijke kosten (zowel interne als externe kosten) van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom kan een handvat bieden om inzicht te krijgen in de potentiële baten van de AVG-systemen.

Ruim de helft van alle ongevallen met vrachtauto's in 2000, vonden plaats buiten de bebouwde kom. Hiervan vond 72% plaats op provinciale wegen en 28% op autowegen en snelwegen.

We hebben de volgende kostenposten van ongevallen waarbij vrachtauto's betrokken zijn gekwantificeerd:

- medische kosten;
- productieverlies;
- materiële schade (inclusief schade aan lading en infrastructuur);
- afhandelingskosten;
- filekosten;
- kosten van menselijk leed.

De totale kosten van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom schatten we voor het jaar 2000 in op ca. € 807 miljoen. Niet al deze kosten zijn ook *veroorzaakt* door vrachtauto's, omdat hierin ook de kosten van ongevallen met vrachtauto's veroorzaakt door een andere verkeersdeelnemers zijn inbegrepen.

De materiële schade heeft verreweg het grootste aandeel in deze kosten, gevolgd door de kosten als gevolg van menselijk leed en productieverlies. De medische kosten en afhandelingskosten maken ieder voor nog geen procent deel uit van de totale kosten. De volgende tabel vat de totale kosten samen.

Tabel 1      Inschatting van de totale maatschappelijke kosten van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom (2000)

Categorie	Kosten in miljoen Euro	Kosten in miljoen gulden
Medische kosten	8	18
Productieverlies	71	156
Materiële schade	477	1.051
Afhandelingskosten	6	13
Filekosten	62	137
Menselijk leed	183	403
<b>Totaal</b>	<b>807</b>	<b>1.778</b>



## Summary

One of the policy targets of the Dutch Ministry of Transport is increasing the traffic safety. To achieve this target, there are, among others, systems for AVG (Automatic vehicle leading) in development. These are transport systems bound to vehicles and infrastructure, which take over driving tasks. One of the possibilities of AVG, is to reduce the number of traffic incidents with trucks.

It is very complicated to measure the potential benefits (which are, in fact, the avoided costs of accidents) of such systems. However, this knowledge is necessary to get an idea of the social value of AVG systems. Information about the total social costs of accidents with trucks outside the built-up area can serve as a handle to get insight in the potential benefits of AVG systems.

More than half of total accidents with trucks in 2000 occurred outside the built-up area. Of those accidents, 72% occurred on secondary roads and 28% occurred on highways.

We have quantified the following costs of accidents with trucks:

- medical costs;
- production loss;
- material damage costs (including cargo and infrastructure damage);
- settlement costs;
- congestion costs;
- human suffering.

We estimate the total costs of accidents with lorries outside the built-up area to be approximately € 807 million for the year 2000. Not all of those costs are *caused* by trucks, because these costs include also accidents with trucks caused by other transport vehicles.

Material damage has by far the largest part in the costs, followed by human suffering and production loss. Medical costs and settlement costs are both responsible for less than 1% of total costs. The following table summarises our results.

Tabel 2 Estimation of total social costs of accidents with trucks outside the built-up area (2000)

Category	Costs in million Euro	Costs in million guilder
Medical costs	8	18
Production loss	71	156
Material damage	477	1.051
Settlement costs	6	13
Traffic jam costs	62	137
Human suffering	183	403
<b>Total</b>	<b>807</b>	<b>1.778</b>





# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Het verbeteren van de verkeersveiligheid is een belangrijk beleidsvoornemen in het Nationaal Verkeers- en Vervoersplan [Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001]. Om een bijdrage te leveren aan het bereiken van deze doelstelling, zijn er AVG-systemen (Automatische Voertuiggeleiding) in ontwikkeling. Dit zijn voertuig- en infrastructuur gebonden transportsystemen die geheel of gedeeltelijk rijtaken van een bestuurder overnemen. AVG biedt onder meer mogelijkheden tot reductie van het aantal verkeersongevallen met vrachtauto's.

Het bepalen van de potentiële baten (ofwel de vermeden kosten van ongevallen) van een dergelijk systeem is gecompliceerd. Deze kennis is echter wel nodig om een beeld te krijgen van de maatschappelijke waarde van de verschillende AVG-systemen. Kennis van de totale maatschappelijke kosten van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom kan een handvat bieden om inzicht te krijgen in de potentiële baten van de AVG-systemen.

De Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) heeft daarom CE gevraagd de kosten van ongevallen met vrachtauto's op het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet te kwantificeren. In een parallelonderzoek dat AVV laat uitvoeren wordt onderzocht welk deel van de ongevallen te voorkomen is met toepassing van bepaalde AVG-systemen. Combinatie van de resultaten van beide onderzoeken geeft een indruk van de potentiële baten van AVG-systemen in de vorm van te voorkomen kosten van ongevallen.

## 1.2 Doel

Doel van het project is het kwantificeren van de maatschappelijke kosten van ongevallen met vrachtauto's op het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet.

## 1.3 Afbakening en begrippen

De maatschappelijke kosten van verkeersongevallen bestaan uit zowel de interne kosten (kosten die betaald worden door de ongevalveroorzakers, zoals verzekeringspremies) en externe kosten (kosten die niet door de veroorzaker worden betaald, zoals het menselijk leed). In eerdere studies zijn de kosten van (vrachtauto)ongevallen al eens onderzocht. Deze studies richten zich echter óf alleen op de externe kosten [TLN, 2000 en CE, 1999], óf op de totale maatschappelijke kosten van alle verkeersongevallen [Wesemann, 2000]. De resultaten van deze studie zijn derhalve niet direct vergelijkbaar met andere studies naar de kosten van ongevallen.

Bij de registratie van ongevallen wordt er onderscheid gemaakt tussen ongevallen binnen en buiten de bebouwde kom. We schatten de kosten van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom als benadering voor de kosten van ongevallen op het hoofdwegennet en onderliggende wegennet. We richten ons op vrachtauto's met een totaalgewicht van meer dan 3.500 kg.

We kwantificeren de volgende posten die de baten (vermeden kosten) van het LDWA-systeem vormen:

- medische kosten;
- productieverlies;
- materiële schade (inclusief schade aan lading en infrastructuur);
- afhandelingskosten;
- filekosten;
- kosten van menselijk leed.

Naast deze (te kwantificeren) kosten bestaan er ook nog kosten die moeilijker te kwantificeren zijn. Door het verlies van lading als gevolg van een ongeval kan er bijvoorbeeld milieuschade optreden. Naast het kwantificeren van deze milieuschade is het echter ook moeilijk vast te stellen hoe vaak een vrachtauto voor het milieu schadelijke lading verliest.

We richten ons op de kosten als gevolg van *alle* ongevallen met vrachtauto's. Dit betekent dat de kosten die we inschatten niet geïnterpreteerd kunnen worden als de kosten *veroorzaakt* door vrachtauto's. Het merendeel van ongevallen met vrachtauto's worden namelijk niet veroorzaakt door de vrachtauto zelf.

Bijlage B geeft een overzicht van alle aannames die we in deze studie hebben gedaan.

#### 1.4 Leeswijzer

Dit rapport behandelt in ieder hoofdstuk één kostenpost. Hoofdstuk 3 behandelt de medische kosten, hoofdstuk 4 het productieverlies, hoofdstuk 5 de materiële schade, hoofdstuk 6 de afhandelingskosten, hoofdstuk 7 de filekosten en hoofdstuk 8 de kosten van menselijk leed. Hoofdstuk 9 geeft een beeld van de totale kosten. We beginnen echter in hoofdstuk 2 met het in beeld brengen van het aantal ongevallen en slachtoffers buiten de bebouwde kom van ongevallen waarbij vrachtauto's betrokken zijn.



## 2 Aantal ongevallen en slachtoffers

### 2.1 Inleiding

De SWOV heeft in 1999 een studie uitgevoerd naar het aantal *geregistreerde* ongevallen en slachtoffers waarbij vrachtauto's betrokken zijn [Van Kampen en Schoon, 1999]. De brongegevens die hierbij gehanteerd zijn komen uit het VOR-bestand (Verkeersongevallen Registratie) van AVV / Basisgegevens (AVV/BG). De gegevens in dit rapport hebben betrekking op het jaar 1997. Voor het jaar 2000 heeft de SWOV, ten behoeve van dit onderzoek, gegevens over het aantal ongevallen met vrachtauto's beschikbaar gesteld.

Het werkelijke aantal ongevallen is hoger dan het aantal geregistreerde ongevallen, omdat niet alle ongevallen geregistreerd worden. Daarom gaan we eerst in op het geregistreerde aantal ongevallen en vervolgens maken we een schatting van het aantal werkelijke ongevallen.

Omdat de kosten van een ongeval sterk afhangen van de ernst van het ongeval, is een indeling naar "ongevalscategorie" noodzakelijk. We hanteren, in navolging van AVV/BG, de volgende indeling:

- ongevallen met dodelijke afloop;
- ongevallen met ziekenhuisslachtoffers (ZHS);
- ongevallen met slachtoffers die spoedeisende eerste hulp behoeven, maar niet in het ziekenhuis hoeven worden opgenomen (SEH);
- ongevallen met lichtgewonde slachtoffers (licht);
- ongevallen met uitsluitend materiële schade (UMS).

### 2.2 Aantal geregistreerde ongevallen en slachtoffers

De volgende tabellen laten respectievelijk zien hoeveel ongevallen en slachtoffers er in 2000 geregistreerd zijn (zowel het totaal aantal als alleen buiten de bebouwde kom). Het aantal slachtoffers ligt hoger dan het aantal ongevallen, omdat er bij een ongeval meerdere slachtoffers kunnen vallen.

Tabel 3 Totaal aantal geregistreerde ongevallen met vrachtauto's in 2000

	Dood	ZHS	SEH	Licht	UMS	Totaal
Totaal	157	571	562	577	20.998	22.865
Buiten de kom	97	371	298	306	12.179	13.251

Bron: Schriftelijke informatie SWOV, op basis van gegevens AVV/BG, 2001

Tabel 4 Aantal geregistreerde slachtoffers als gevolg van ongevallen met vrachtauto's in 2000, totaal en buiten de bebouwde kom

	Dood		ZHS		SEH/licht		Totaal	
	totaal	buiten	totaal	buiten	totaal	buiten	totaal	buiten
Slachtoffers in vrachtauto	8	8	91	79	239	175	338	283
Slachtoffers botsingspartner, w.v.:	155	96	616	400	1.152	615	1.923	1.111
lopend	11	6	18	3	29	6	58	15
fiets	39	12	74	12	133	14	246	38
snorfiets	3	0	6	2	11	0	20	2
bromfiets	15	7	49	22	73	18	137	47
motor/scooter	5	2	23	14	19	9	47	25
auto	66	54	358	273	674	423	1.098	750
bestelauto	11	11	47	41	125	95	183	147
vrachtauto	4	4	32	30	58	46	94	80
bus	0	0	3	1	9	1	12	2
overig	1	0	6	2	21	3	28	5
<b>Totaal</b>	<b>159</b>	<b>100</b>	<b>675</b>	<b>449</b>	<b>1.333</b>	<b>744</b>	<b>2.167</b>	<b>1.293</b>

Bron: Schriftelijke informatie SWOV, op basis van gegevens AVV/BG, 2001

In totaal werden er dus bijna 23.000 ongevallen geregistreerd en ca. 2.200 slachtoffers, waarvan ca. 160 dodelijk. Bijna 58% van de ongevallen vindt plaats buiten de bebouwde kom, terwijl 60% van de slachtoffers hier vallen.

### 2.3 Aantal werkelijke ongevallen en slachtoffers

Omdat niet alle ongevallen geregistreerd worden, is het aantal *werkelijke* ongevallen hoger dan het aantal *geregistreerde* ongevallen. Door gebruik te maken van ophoogfactoren is een schatting van het aantal werkelijke ongevallen en slachtoffers mogelijk (zie Bijlage A voor de gebruikte ophoogmethodiek). De ophoogfactoren die worden gehanteerd voor alle ongevallen zijn naar alle waarschijnlijkheid niet representatief voor de ongevallen met vrachtauto's, omdat een ongeval waarbij een vrachtauto betrokken is eerder geregistreerd zal worden dan een ongeluk tussen twee fietsers. In het eerste geval zal namelijk de ernst van het ongeval en de verwonding van de slachtoffers in het algemeen groter zijn. De heer Van Kampen van SWOV heeft op ons verzoek voor vrachtauto-ongevallen en -slachtoffers aparte ophoogfactoren geschat. Tabel 5 vergelijkt de ophoogfactoren van alle ongevallen en slachtoffers met die van vrachtauto-ongevallen en -slachtoffers.

Tabel 5 Te hanteren ophoogfactoren voor alle ongevallen en voor vrachtauto-ongevallen

Categorie	Alle ongevallen	Vrachtauto's
Dood	1,08	1,08
ZHS	1,59	1,43
SEH	6,67	4,0
Licht	>10	5,0
UMS	?	?

Bron: Schriftelijke informatie van SWOV, 2001



De hoogte van de registratiegraad van ongevallen met uitsluitend materiële schade is met grote onzekerheid omgeven. Daarom schatten we het aantal UMS-ongevallen niet in. Voor het berekenen van de kosten hebben we deze gegevens ook niet nodig (zie hoofdstuk 5 voor berekening materiële schade).

Gebruik makend van de cijfers in de voorgaande tabellen kunnen we het werkelijke aantal ongevallen en slachtoffers met vrachtauto's schatten. Het aantal ongevallen is uitgesplitst naar ongevallen met SEH en licht gewonden, terwijl deze uitsplitsing niet is gemaakt voor de slachtoffers. Om hierin toch onderscheid te maken, hebben we verondersteld dat het gemiddeld aantal slachtoffers wat per ongeval valt bij SEH-ongevallen even groot is als bij ongevallen met licht gewonden. In tabel 6 staan de resultaten. Voor alle duidelijkheid dient vermeld dat dit niet het aantal letselongevallen en slachtoffers zijn *veroorzaakt* door vrachtauto's, maar *alle* letselongevallen en slachtoffers van ongevallen waarbij een vrachtauto één van de partijen is.

Tabel 6 Geschat werkelijk aantal letselongevallen en slachtoffers met vrachtauto's, 2000

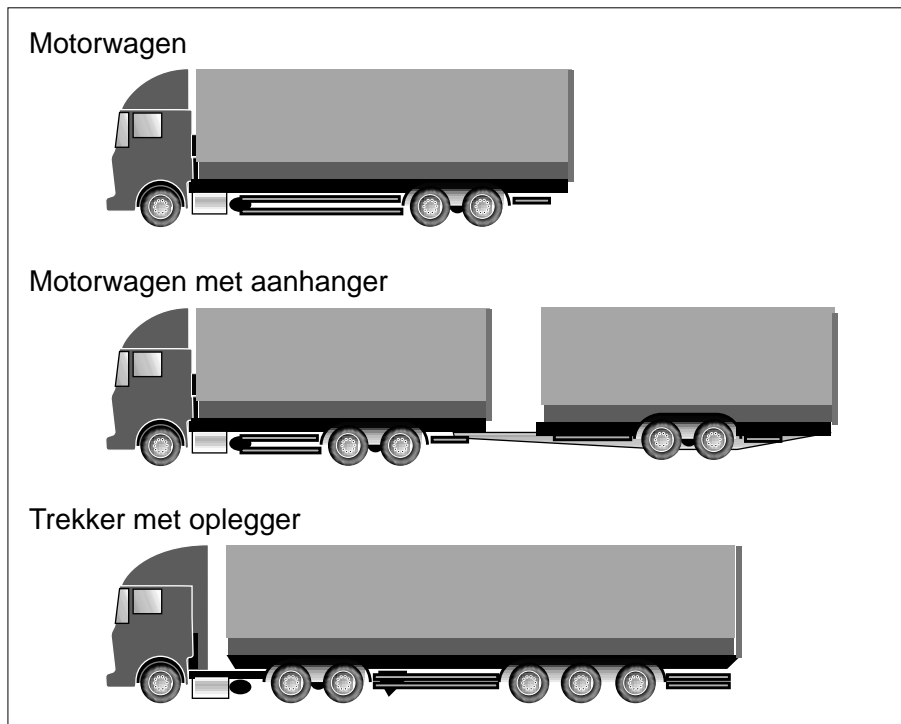
	Dood	ZHS	SEH	Licht	Totaal
Totaal					
Ongevallen	170	817	2.248	2.885	6.120
Slachtoffers	172	965	2.631	3.376	7.144
Buiten de kom					
Ongevallen	105	530	1.190	1.530	3.355
Slachtoffers	108	639	1.628	2.093	4.468

Uit de tabel komt naar voren dat iets meer dan de helft (55%) van de letselongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom plaatsvinden. Het aantal slachtoffers wat buiten de bebouwde kom valt is hoger, namelijk 63%. Gemiddeld gezien vallen er dus meer slachtoffers per ongeval buiten de bebouwde kom dan erbinnen.

## 2.4 Onderscheid naar vrachtautotype en wegtype

In een studie van SWOV is een onderverdeling gemaakt naar type vrachtauto's die betrokken zijn bij letselongevallen [Kampen en Schoon, 1999]. Tevens is hier een onderverdeling gemaakt naar snelheidslimiet op de weg waar het ongeval plaats vond. Deze onderverdeling kan een handvat bieden om de totale kosten toe te delen aan de verschillende vrachtautotypen. De vrachtautotypen die we in dit rapport onderscheiden, zijn gelede vrachtauto's (trekker met oplegger en motorwagen met aanhanger) en ongelede vrachtauto's (motorwagens). Gelede vrachtauto's hebben een scharnierpunt (tussen de motorwagen en aanhanger of trekker en oplegger), in tegenstelling tot ongelede vrachtauto's (zie Figuur 1).

Figuur 1 Vrachtwagen, vrachtwagen met aanhanger en trekker met oplegger



Tabel 7 geeft de onderverdeling van het aantal letselgevallen naar binnen en buiten de bebouwde kom weer. Tabel 8 laat zien hoe de onderverdeling naar snelheidslimiet is van de ongevallen buiten de bebouwde kom.

Tabel 7 Indicatie hoe vaak welk type vrachtauto betrokken is bij letselgevallen binnen en buiten de bebouwde kom<sup>1</sup>

	Motorwagen	Motorwagen met aanhanger	Trekker met oplegger	Totaal
Binnen de bebouwde kom	34%	4%	7%	45%
Buiten de bebouwde kom	31%	9%	15%	55%
Totaal	65%	13%	22%	100%

Bron: [Van Kampen en Schoon, 1999] en schriftelijke informatie van SWOV, 2001; bewerkt door CE

Tabel 8 Indicatie hoe vaak welk type vrachtauto betrokken is bij letselgevallen buiten de bebouwde kom op verschillende wegtypen

	Motorwagen	Motorwagen met aanhanger	Trekker met oplegger	Totaal
Max snelheid 80 km	43%	11%	18%	72%
Max snelheid 100/120 km	13%	5%	10%	28%
Totaal	56%	16%	28%	100%

<sup>1</sup> De onderverdeling naar binnen en buiten de bebouwde kom is geschat op basis van tabel 6 in deze studie; de onderverdeling naar soort vrachtauto op basis van de gemiddelde cijfers van de jaren 1990-1997 uit [Kampen en Schoon, 1999].

Bij meer dan de helft van alle letselongevallen met vrachtauto's op autowegen en snelwegen zijn gelede vrachtauto's (motorwagens met aanhanger en trekkers met oplegger) betrokken. Op provinciale wegen is dit ca. 40% en binnen de bebouwde kom is bij nog geen kwart van alle letselongevallen gelede vrachtauto's betrokken. Hoewel deze cijfers een beeld geven van de betrokkenheid van verschillende typen vrachtauto's op verschillende wegtypes, hoeft dit nog niets te zeggen over de kans op een ongeval per voertuigkilometer. Hierover zijn immers gegevens benodigd over het aantal kilometers wat verschillende vrachtautotypen op verschillende wegtypen rijden.





## 3 Medische kosten

### 3.1 Methode

Om de totale medische kosten van vrachtauto-ongevallen in kaart te brengen hebben we eerst, middels een literatuurscan, de medische kosten per slachtoffer geschat. Vermenigvuldiging van deze kosten met het totaal aantal slachtoffers als gevolg van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom geeft vervolgens de totale medische kosten. De medische kosten waar we in deze studie rekening mee houden bestaan uit [Muizelaar et al, 1995 en Infrass, 1994]:

- liggeld ziekenhuis;
- verpleegkosten;
- revalidatiekosten;
- operatiekosten;
- geneesmiddelen;
- ambulancekosten;
- polikliniek en EHBO;
- aanpassing huizen bij blijvende invaliditeit;
- bezoekkosten;
- begrafeniskosten (renteverlies; uitleg paragraaf 3.2);
- vervangingskosten/herintredingskosten.

### 3.2 Medische kosten per dodelijk slachtoffer

We hebben twee bronnen geraadpleegd waarin de medische kosten per dodelijk slachtoffer wordt geschat, namelijk Wesemann (2000) en Infrass (1994). Tabel 9 geeft de schattingen van deze studies<sup>2</sup>.

Tabel 9 Gemiddelde medische kosten en kosten van vervanging per dodelijke slachtoffer (Euro)

Bron	Kosten	Opmerking
Wesemann 2000	5.000	Inclusief renteverlies begrafeniskosten a.d. € 2.700 Exclusief vervangingskosten
Infrass, 1994	5.400	Exclusief renteverlies begrafeniskosten Inclusief kosten vervanging a.d. € 3.000

Er blijkt een verschil in van de bepaling van medische kosten van dodelijke slachtoffers tussen Wesemann en Infrass. Wesemann houdt geen rekening met de vervangingskosten (de kosten van de werkgever om een nieuwe werknemer aan te trekken) en Infrass houdt geen rekening met renteverlies door "te vroege" begrafeniskosten. Renteverlies door begrafeniskosten treden op, vanwege het eerder dan gemiddeld overlijden van het slachtoffer. Indien het slachtoffer langer had geleefd, kon het geld wat nu voor de begrafenis moest worden uitgegeven rente opleveren. Deze twee kostenposten maken echter wel deel uit van de totale maatschappelijke kosten en daarom nemen we ze in onze berekening beide mee.

<sup>2</sup> Alle kostenramingen uit de literatuur die we in deze studie gebruiken zijn voor inflatie gecorrigeerd naar het jaar 2000, op basis van een jaarlijks inflatiepercentage van 2%.

Rekening houdend met het verschil in methodiek komen de twee studies op vrijwel hetzelfde bedrag uit. Inclusief renteverlies vanwege de begrafeniskosten en kosten van vervanging is dit ca. € 8.000 per dodelijk slachtoffer. Derhalve rekenen we in deze studie voor de medische kosten per dodelijk slachtoffer € 8.000.

### 3.3 Medische kosten per gewonde

In de twee studies waarin de medische kosten per dodelijk slachtoffer wordt geschat, vindt ook een inschatting plaats naar de medische kosten per gewonde. De berekende waarden staan in tabel 10.

Tabel 10 Gemiddelde medische kosten en kosten van herintreding per gewonde (Euro)

Wesemann 2000	
ZHS	10.900
SEH	180
Gewogen gemiddelde	1.850
Infras 1994	1.200

We zien dat hier sprake is van een aanzienlijk verschil in de gemiddelde medische kosten per gewonde tussen de schatting van Wesemann en Infrac. Voor het grootste deel kan dit worden verklaard door het verschil in de afbakening van medische kosten. In Infrac worden alleen de "directe" medische kosten meegenomen (behandelingskosten, medicijnen etc.). Wesemann houdt ook rekening met indirecte kosten als bezoekkosten en kosten gerelateerd aan aanpassingen aan huizen.

Hierom, en omdat Wesemann een onderverdeling aanbrengt in ZHS en SEH slachtoffers, hanteren we in deze studie de gegevens van Wesemann. We rekenen € 10.900 voor elke ziekenhuisgewonde en € 180 voor elk SEH-slachtoffer. De medische kosten voor licht gewonden zijn verwaarloosbaar, de behandeling bestaat meestal uit het plakken van een pleister.

### 3.4 Totale medische kosten

De totale medische kosten kunnen nu berekend worden uit tabel 6 en paragraaf 3.3. Tabel 11 geeft de resultaten van deze berekening.

Tabel 11 Totale medische kosten als gevolg van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom, 2000 (Euro)

	Aantal slachtoffers	Kosten per slachtoffer	Totale medische kosten (miljoen)
Dood	108	8.000	0,9
ZHS	639	10.900	7,0
SEH	1.628	180	0,3
Licht	2.093	Verwaarloosbaar	Verwaarloosbaar
<b>Totaal</b>	<b>4.468</b>		<b>8,2</b>



## 4 Productieverlies

### 4.1 Methode

Bij productieverlies maakt men een onderscheid in het bruto en netto productieverlies. Het bruto productieverlies wordt bepaald met behulp van de toegevoegde waarde per arbeidsjaar. Indien een persoon overlijdt door een ongeval, terwijl hij/zij anders nog 10 jaar had kunnen werken, is het bruto productieverlies van deze persoon gelijk aan de contante waarde van de waarde die hij/zij zou toevoegen aan de economie in de komende 10 jaar. Het netto productieverlies is het productieverlies verminderd met de verloren consumptie. Het netto productieverlies is een betere maatstaf voor de maatschappelijke kosten van het productieverlies. De verloren consumptie komt immers ter beschikking van de maatschappij.

Via een literatuurstudie hebben we een gemiddeld productieverlies per slachtoffercategorie geschat. Vervolgens hebben we dit gemiddelde vermenigvuldigd met het aantal slachtoffers in de betreffende categorie. Het productieverlies door het tijdelijk in reparatie zijn van vrachtauto's als gevolg van ongevallen hebben we niet gekwantificeerd wegens ontbrekende gegevens.

### 4.2 Productieverlies per slachtoffer

De volgende tabel geeft weer welke bedragen Wesemann (2000), Infrass (1994) en Lindberg (1999) hanteren voor het gemiddelde netto productieverlies per slachtoffer.

Tabel 12 Gemiddeld netto productieverlies per slachtoffercategorie (Euro)

Categorie	Kosten	Opmerking
Overleden		
Wesemann 2000	91.000	
Infrass 1994	91.000	
Lindberg 1999	85.000	Gemiddelde cijfer EU
ZHS		
Wesemann 2000	93.000	
Lindberg 1999	20.000	Gemiddelde cijfer EU "Severely injured"
SEH		
Wesemann 2000	725	
Lindberg 1999	1.200	Gemiddelde cijfer EU "Light injured"
Gemiddeld gewonde		
Wesemann 2000	13.600	
Infrass 1994	10.600	Gemiddelde is exclusief productieverlies licht gewonden
Lindberg 1999	4.200	Gemiddelde cijfer EU

Wat betreft de kosten van het productieverlies per dodelijk slachtoffer komen de studies goed met elkaar overeen. In deze studie rekenen we met een gemiddelde van € 90.000 per dodelijk slachtoffer aan netto productieverlies.

Er is echter een groot verschil in de hoogte van het productieverlies per gewonde tussen de drie studies. Dit verschil is hoogstwaarschijnlijk te verklaren door de gebruikte methodiek. Inbegrepen bij het productieverlies voor een "ziekenhuisgewonde" bij Wesemann is het productieverlies door blijven-

de en tijdelijke arbeidsongeschiktheid. Het is dan ook niet verwonderlijk dat het gemiddelde productieverlies voor ziekenhuisgewonden hoger is dan voor overledenen. Een overledene consumeert immers niet meer en dit drukt het netto productieverlies. In Lindberg wordt het niet precies duidelijk wat een "severely injured" precies is. Het zou kunnen dat blijvende arbeidsongeschiktheid hier bijvoorbeeld niet onder valt. Deze categorie is echter wel verantwoordelijk voor 60% tot 80% van het productieverlies voor ziekenhuisgewonden [Muizelaar et al, 1995] en [Infras, 1994].

Gezien ontbrekende methodiekbeschrijving in Lindberg en gezien het feit dat het gemiddelde productieverlies van een "gemiddelde" gewonde in Infras meer overeenkomt met Wesemann dan met Lindberg, hanteren we de cijfers van Wesemann.

### 4.3 Totaal productieverlies

Op basis van Tabel 12 en gegevens over het werkelijk aantal slachtoffers (Tabel 6) kunnen we het totale productieverlies inschatten. Tabel 13 geeft het resultaat.

Tabel 13 Totaal productieverlies als gevolg van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom, 2000 (Euro)

	Aantal slachtoffers	Productieverlies per slachtoffer	Totaal productieverlies (miljoen)
Dood	108	90.000	9,7
ZHS	639	93.000	59,4
SEH	1.628	725	1,2
<b>Totaal</b>	<b>2.375</b>		<b>71,4</b>



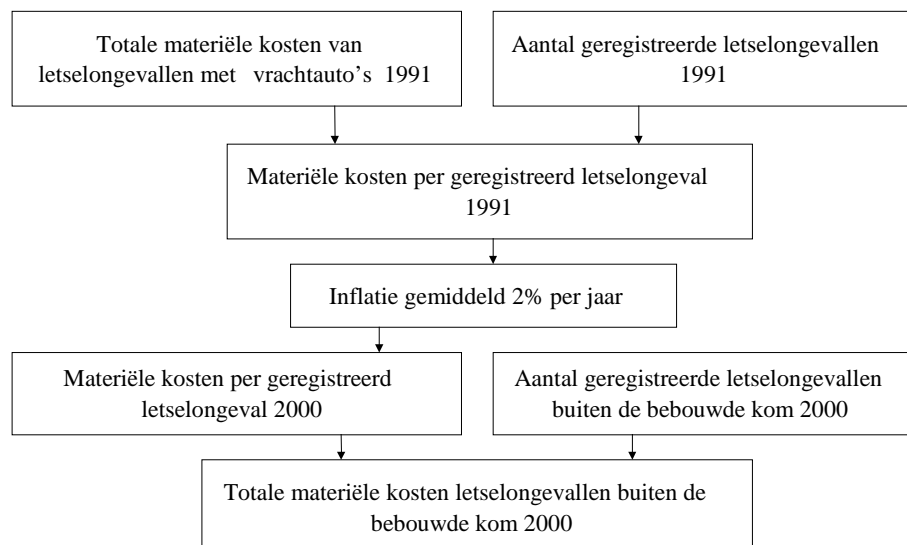
## 5 Materiële schade (inclusief lading)

### 5.1 Methode

In een studie van SWOV zijn de materiële kosten van ongevallen geschat met een uitsplitsing naar ongevallen met vrachtauto's [Flury, 1995]. De gegevens hebben betrekking op het jaar 1991 en zijn berekend op basis van verzekeringsstatistieken. Deze publicatie hebben we als basis genomen voor de berekening van de materiële schade als gevolg van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom in 2000. Directe informatie van verzekeringsmaatschappijen bleek niet voorhanden, vanwege de commerciële gevoeligheid hiervan.

Aangezien de materiële kosten per ongeval voor letselongevallen gemiddeld hoger zijn dan voor ongevallen met uitsluitend materiële schade (de ernst van het ongeval is immers hoger), hebben we voor deze twee categorieën apart de materiële kosten berekend. Figuur 2 laat zien hoe we de materiële schade van letselongevallen met vrachtauto's voor het jaar 2000 hebben berekend. De materiële schade voor UMS-ongevallen hebben we op een vergelijkbare wijze berekend.

Figuur 2 Berekening materiële kosten letselongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom, 2000



### 5.2 Materiële schade per geregistreerd ongeval

Als basis voor het onderzoek van SWOV naar de materiële kosten van ongevallen dienen de WA (wettelijke aansprakelijkheid) en AR (All Risk) verzekeringen. Aangezien deze verzekeringen ook de schade aan lading en infrastructuur dekken zijn deze kostenposten bij de materiële schade inbegrepen.

De schade aan infrastructuur als gevolg van ongevallen verhaalt Rijkswaterstaat namelijk op de veroorzaker<sup>3</sup>.

De gerapporteerde materiële schade van ongevallen met vrachtauto's is € 235 miljoen. Dit bedrag dient echter opgehoogd te worden, om te corrigeren voor onderrapportage. De ophoogfactoren zijn in Flury bepaald met behulp van dossieronderzoek. Gecorrigeerd voor onderrapportage bedraagt de totale materiële schade als gevolg van ongevallen met vrachtauto's ca. € 686 miljoen. Hiervan is ca. € 669 miljoen het gevolg van ongevallen met uitsluitend materiële schade.

Tabel 14 laat zien wat dit betekent voor de gemiddelde schade per ongeval. Hierbij is een scheiding aangebracht in materiële schade per UMS-ongeval en letselongeval, aangezien bij een letselongeval de materiële schade over het algemeen hoger is. De categorie "licht gewonden" is bij de UMS-ongevallen ingedeeld, omdat de ernst van een ongeval met een licht gewonde meer overeenkomt met een UMS-ongeval dan een letselongeval.

Dat de schade per UMS ongeval hoger uitkomt dan een letselongeval in tabel 14, is te verklaren door de lagere registratiegraad van UMS-ongevallen. Vanwege dit (grote) verschil in registratiegraad zegt de tabel niks over de werkelijke gemiddelde materiële schade per ongeval. De cijfers dienen uitsluitend als berekening voor de totale materiële schade in 2000.

Tabel 14 Berekening gemiddelde materiële schade per geregistreerd vrachtauto-ongeval in 2000, inclusief schade aan lading (Euro)<sup>4</sup>

	Totale materiële schade 1991 (miljoen)	Aantal geregistreerde ongevallen 1991 <sup>5</sup>	Schade per geregistreerd ongeval 1991	Schade per geregistreerd ongeval 2000
Letselongeval	17	1.284	13.240	15.820
UMS/licht ongeval	669	21.493	31.125	37.200

Bron: Totale materiële schade 1991: [Flury, 1995]; bewerkt door CE. Aantal geregistreerde ongevallen 1991: Berekend op basis van schriftelijke informatie SWOV, 2001

### 5.3 Totale materiële schade

Vermenigvuldiging van de geschatte schade per geregistreerd ongeval met het aantal ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom levert het kostenplaatje zoals weergegeven in tabel 15 op. Bij deze berekening nemen we aan dat de gemiddelde kosten per ongeval binnen de bebouwde kom hetzelfde zijn als de gemiddelde kosten per ongeval buiten de bebouwde kom. Intuïtief gezien zou je zeggen dat buiten de bebouwde kom over het algemeen ernstigere ongevallen plaatsvinden dan binnen de bebouwde kom. Over het verschil in materiële kosten per ongeval buiten de bebouwde kom en binnen de bebouwde kom zijn echter geen gegevens beschikbaar. Onze schatting van de totale materiële schade is derhalve een conservatieve.

<sup>3</sup> Mondelinge informatie van de heer Livius van Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland, Afdeling Beheer en Verkeer.

<sup>4</sup> De cijfers in deze tabel hebben betrekking op het totaal aantal ongevallen; dus zowel binnen als buiten de bebouwde kom.

<sup>5</sup> Geschat op basis van schriftelijke informatie van de SWOV over slachtoffergegevens 1991. Hierbij hebben we aangenomen dat de ratio slachtoffers/ongevallen in 2000 hetzelfde is als in 1991 en dat de ratio slachtoffers in een vrachtauto en slachtoffers buiten de vrachtauto voor deze twee jaren hetzelfde is. Voor het aantal UMS-ongevallen hebben we tevens verondersteld dat de verhouding tussen UMS ongevallen en letselongevallen in 1991 en 2000 hetzelfde is. Zie ook bijlage B.



Tabel 15 Totale materiële schade, incl. schade aan lading en infrastructuur, als gevolg van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom, 2000 (Euro)

	Aantal geregistreerde ongevallen buiten de kom	Kosten per geregistreerd ongeval	Totale materiële schade (miljoen)
Letsel	766	15.820	12,1
UMS en licht	12.485	37.200	464,4
<b>Totaal</b>	<b>13.251</b>		<b>476,5</b>





## 6 Afhandelingskosten

### 6.1 Methode

De afhandelingskosten bestaan uit bergingskosten en kosten vanwege inzet van politie en justitie. De kosten van inzet van politie en justitie voor alle ongevallen in 1997 is berekend door SWOV [Wesemann, 2000]. Voor een deel bestaan deze kosten uit ongevallen met vrachtauto's. Aan de hand van het aandeel letselongevallen met vrachtauto's in het totaal aantal ongevallen, schatten we deze kostenpost voor vrachtauto's. De bergingskosten schatten we in met behulp van gegevens van de Verzekeraarshulpdienst (VHD) in Apeldoorn.

### 6.2 Afhandelingskosten per ongeval

De kosten van inzet van politie, justitie en brandweer vanwege verkeersongevallen in 1997 is door de SWOV geschat op € 196 miljoen [Wesemann, 2000]. Ongeveer een kwart hiervan heeft betrekking op inzet van brandweer als gevolg van ongevallen met personenauto's [Muizelaar et al, 1995]. Dit betekent dat kosten van inzet van politie en justitie vanwege verkeersongevallen in 1997 ca. € 150 miljoen was. We nemen aan dat de kosten van inzet van politie en justitie voor vrachtauto-ongevallen even groot zijn als voor ongevallen met personenauto's en bestelauto's en dat deze kosten alleen gemaakt worden bij letselongevallen. Onze inschatting van de kosten is derhalve conservatief. De berekende gemiddelde kosten per (vrachtauto)ongeval zijn weergegeven in Tabel 16.

Tabel 16 Kosten van inzet politie en justitie per ongeval (Euro)

Totale kosten 1997	Totaal aantal letselongevallen 1997	Kosten per ongeval 1997	Kosten per ongeval 2000
150 miljoen	108.176	1.387	1.470

Bron: [Wesemann, 2000]

Naast de kosten van inzet van politie en justitie maken bergingskosten ook onderdeel uit van de afhandelingskosten. Gegevens van de Verzekeraarshulpdienst tonen aan dat de gemiddelde bergingskosten naar aanleiding van een ongeval over 2000 € 1.100 per vrachtauto bedragen. Deze kosten bestaan voornamelijk uit inzet van bergingsmaterieel en speciaal materiaal zoals telekranen, diepladers en heftrucks. Afvoer van lading is ook inbegrepen in de bergingskosten. Het gemiddelde bedrag is berekend door het totaal aantal aan CMV (Centraal Meldpunt Vrachtautobergiging; een alarmcentrale voor eerste berging bij incidenten met vrachtauto's) gefactureerde bergingen te delen door de totale bergingskosten. Niet alle bergingen worden echter gefactureerd aan CMV. Volgens de heer Van Goor van VHD is het niet in te schatten welk aandeel van alle bergingen aan CMV wordt gefactureerd. Gezien deze - niet in te schatten - onderreportage en gegeven het feit dat de gegevens van VHD alleen de bergingskosten van vrachtauto's betreft (en dus niet van de botsingspartner), hanteren we gemiddelde bergingskosten per ongeval van € 2.200, het dubbele van de gemiddelde kosten van de VHD. We nemen aan dat vermenigvuldiging van de gemiddelde kosten met

2 genoeg corrigeert voor onderrapportage en bergingskosten van de botsingspartner.

### 6.3 Totale afhandelingskosten

Vermenigvuldiging van de gemiddelde kosten van inzet van justitie en politie met het aantal letselongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom geeft een totaalplaatje van deze kosten. Hierbij moeten de bergingskosten nog opgeteld worden. Het geregistreerde aantal bergingen bij CMV in 2000 bedroeg 638. Dit zijn alleen de bergingen op het hoofdwegennet. Voor het onderliggende wegennet zijn geen gegevens beschikbaar. Aangezien de omvang van het bedrag zeer gering is in de totale kosten van ongevallen met vrachtauto's en de onzekerheid die gepaard gaat met bijschatting, hanteren we het aantal ongevallen geregistreerd door CMV. In Tabel 17 geeft de totale afhandelingskosten.

Tabel 17 Totale afhandelingskosten als gevolg van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom, 2000 (Euro)

	Aantal	Gemiddelde kosten	Totale kosten (miljoen)
Politie en justitie	3.355	1.470	4,9
Berging	638	2.200	1,4
<b>Totaal</b>			<b>6,3</b>



# 7 Filekosten

## 7.1 Methode

AVV heeft in 1998 een studie laten uitvoeren naar de kosten van files in het jaar 1997. Natuurlijk worden niet alle files veroorzaakt door ongevallen met vrachtauto's. Uit gegevens van AVV blijkt dat 13,5% van alle voertuigverliesuren in 2000 door files veroorzaakt wordt door ongevallen [AVV, 2001a]. Het aantal files veroorzaakt door ongevallen lag in 2000 lager, namelijk op 11,9% [AVV, 2001b]. De filekosten van ongevallen met vrachtauto's zijn afhankelijk van het aantal voertuigverliesuren veroorzaakt door ongevallen met vrachtauto's. We hanteren derhalve het aandeel van 13,5% in de totale voertuigverliesuren.

Aangezien het aantal voertuigverliesuren in 2000 12,5% hoger lag dan in 1997, zullen de kosten ook 12,5% hoger liggen (gecorrigeerd voor inflatie) [VIANED, 2001] en [AVV, 2001].

De gegevens over de oorzaken van files zijn niet gespecificeerd naar ongevallen met vrachtauto's. Navraag bij de heer Raaijmakers leert ons dat "het grootste deel" van de files als gevolg van ongevallen wordt veroorzaakt door ongevallen met vrachtauto's. In deze studie nemen we aan dat de helft van de totale filekosten tengevolge van ongevallen het gevolg is van ongevallen met vrachtauto's.

Ten aanzien van de filekosten hebben we ons beperkt tot de "directe" filekosten, d.w.z. de voertuigverliesuren die ontstaan naar aanleiding van ongevallen met vrachtauto's. Files zelf leiden ook vaak tot ongevallen, die dus in principe toe te leiden zijn naar de oorzaak van de file (in dit geval het ongeval met een vrachtauto). De ongevallen die ontstaan als gevolg van files ontstaan door ongevallen met vrachtauto's, nemen we dus niet mee in de kosten.

## 7.2 Totale filekosten

Met behulp van bovenstaande methodiek schatten we voor het jaar 2000 de filekosten als gevolg van ongevallen met vrachtauto's op 62 miljoen Euro. De berekening staat in Tabel 18 uiteengezet.

Tabel 18 Totale filekosten als gevolg van ongevallen in 2000

	1997	2000
Totale kosten files 1997 (mil. Euro)	770	920 <sup>6</sup>
Aandeel voertuigverliesuren veroorzaakt door ongevallen	12,7%	13,5%
Kosten files veroorzaakt door alle ongevallen (mil. Euro)	98	124
<b>Kosten files veroorzaakt door ongevallen met vrachtauto's (miljoen Euro)</b>	<b>49</b>	<b>62</b>

<sup>6</sup> Het aantal voertuigverliesuren in 2000 is 12,5% hoger dan in 1997 [VIANED, 2001] en [AVV, 2001]. Om tot de totale kosten in 2000 te komen moeten de kosten van 1997 met 12,5% worden verhoogd en dient gecorrigeerd te worden voor inflatie.



## 8 Kosten van menselijk leed

### 8.1 Inleiding

De kosten van menselijk leed vallen onder de immateriële schade. Dat de maatschappij het afnemen van risico's waardeert, blijkt uit de kosten die de maatschappij bereid blijkt te maken om risico's te reduceren, bijvoorbeeld in de gezondheidszorg, bij de aanleg van vangrails, etc. Dergelijke maatregelen verhogen de maatschappelijke welvaart indien de kosten van de maatregelen lager zijn dan de maatschappelijke baten. De maatschappelijke baten bestaan uit de welvaartsverhoging die voortkomt uit het leven in een minder risicovolle maatschappij.

De eenheid waarin men risico's uitdrukt zijn aantallen *statistische* dodelijke slachtoffers per jaar. De toevoeging 'statistisch' is hierbij essentieel. Het bedrag dat een individu of de maatschappij bereid is te betalen voor het vermijden van een potentieel slachtoffer waarvan de identiteit bekend is, bijvoorbeeld mijnwerkers die opgesloten zitten in een ingestorte mijn, is veel hoger en zal voor naaste betrokkenen oplopen tot alles wat men bezit en bijeen kan brengen. Voor een statistisch risico is de zogenoemde betalingsbereidheid echter lager, in de orde van grootte van enkele miljoenen gulden per statistisch dodelijk slachtoffer. Het blijkt dat overheden maatregelen die duurder zijn dan dit bedrag niet meer treffen, omdat het geld dan beter kan worden uitgegeven voor het reduceren van risico's op een andere plek of voor het behalen van andere beleidsdoelen. Dat de maatschappij rekening houdt met immateriële schade, blijkt uit het feit dat ze maatregelen neemt om de statistische kans op dodelijke ongelukken te verminderen.

### 8.2 Waardering

De waardering van menselijk leed vindt plaats door middel van de methode van 'willingness to pay' (WTP). Deze methode hanteert de bereidheid te betalen voor een vermindering van het risico gewond te raken of te sterven als maat voor de waardering van menselijk leed.

Het vaststellen van de bereidheid te betalen voor verminderden van risico's voor een statistisch leven kan op twee wijzen gebeuren:

- 1 Door middel van enquêtes bij personen.
- 2 Door middel van gebleken bereidheid.

De eerste wijze heeft als belangrijk nadeel dat het voor de geënquêteerde lastig is zich een statistisch leven voor te stellen of (de vaak zeer kleine) risico's in te schatten. Men kan zich weinig voorstellen bij de waarde van een risicoreductie van de kans op overlijden bij een bepaalde activiteit van één op een miljoen per jaar naar één op tien miljoen per jaar.

De tweede manier biedt wat dat betreft meer houvast, doordat kan worden geëvalueerd welke bedragen er daadwerkelijk zijn uitgegeven om risico's te verminderen.

### 8.3 Kosten menselijk leed per slachtoffer

Op basis van gebleken bereidheid heeft CE in 1999 de waarde van een statistisch leven vastgesteld op ca. € 1,16 mln. Voor een zwaargewonde is dit ca. € 50.000 [CE, 1999].

Sinds 1999 is een aantal gezaghebbende studies verschenen naar de waarde van een statistisch leven. Hieronder laten we een aantal studies de revue passeren waarin ook voortijdige sterfte is gewaardeerd. Daaruit leiden we een voorlopige waarde af die we in deze studie hanteren.

De Blaeij heeft in 2000 een meta-analyse uitgevoerd met betrekking tot de waarden van een statistisch leven die voorkomen in de literatuur. De scope is daarbij beperkt tot het waarderen van mensenlevens die verloren gaan door verkeersongevallen. De waarden voor een statistisch leven die gerapporteerd worden variëren van \$US 159 duizend tot ruim \$US 32 miljoen (prijspeil 2000).

Het resultaat van deze meta-analyse is dat er niet zoiets bestaat als één waarde van een menselijk leven. De waarde hangt af van de wijze van meten, ex ante of ex post ten opzichte van het nemen van maatregelen die beoordeeld worden op kosten en baten, van het initiële risiconiveau. Door de auteurs wordt daarom gesteld dat het overnemen van een waarde voor een menselijk leven uit een andere situatie waarschijnlijk tot een bias zal leiden. Ondanks deze opmerkingen hebben we ervoor gekozen om in onze studie toch een waarde toe te kennen.

In een rapport van de Europese Commissie worden de resultaten van eerder werk in het kader van het ExternE project aangehaald. Daarin werd voor de waarde van een statistisch leven gekozen voor een waarde van € 3,2 miljoen (prijspeil 2000) [Europese Commissie, 1997].

IIASA en AEA Technology (1999) haalt een studie van NERA uit 1997 aan waarin de waarde van een statistisch leven worden bepaald, op basis van blootstelling aan luchtverontreiniging. De resultaten worden gepresenteerd voor acute en chronische effecten op voortijdige sterfte. Bij acute effecten, die gevoelsmatig de meeste gelijkensis met ongevallen vertonen, gebruikt IIASA en AEA Technology als ondergrens € 0 en als bovengrens € 2,7 miljoen (prijspeil 2000).

Tot slot halen we Infrac/IWW (2000) aan die werken met een Europese gemiddelde waarde voor de VOSL van € 1,5 miljoen.

Uit bovenstaande inventarisatie van enkele belangrijke bronnen met betrekking tot het waarderen van externe effecten waarbij ook gezondheidseffecten aan de orde komen, kunnen we afleiden dat de waarde van een statistisch leven niet eenduidig is. Wel kunnen we zien dat de range, uitgezonderd de extremen die in De Blaeij (2000) worden aangehaald, ligt tussen € 1 miljoen en € 3 miljoen. Tevens zien we in het uitgebreide overzicht van De Blaeij (2000) dat ruwweg 30 schattingen onder, en ruwweg 40 schattingen boven € 1,5 miljoen liggen.

We kiezen ervoor om in deze studie te werken met een waarde van € 1,4 miljoen per statistisch leven en € 50.000 per zwaargewonde (ziekenhuis-slachtoffer). Het totale kostenplaatje wordt weergegeven in Tabel 19.

Tabel 19 Totale kosten menselijk leed als gevolg van slachtoffers met vrachtauto's buiten de bebouwde kom

	Aantal slachtoffers	Kosten per slachtoffer (Euro)	Totale kosten menselijk leed (miljoen Euro)
Dood	108	1,4 miljoen	151,2
ZHS	639	50.000	32,0
<b>Totaal</b>	<b>759</b>		<b>183,2</b>



## 9 Conclusie: de totale kosten

De totale kosten van vrachtauto-ongevallen buiten de bebouwde kom in 2000 schatten we in op € 807 miljoen. Bijlage B geeft een overzicht van de aannames die we bij deze inschatting hebben gehanteerd. Deze kosten bestaan voor bijna 60% uit materiële schade. Het menselijk leed is de op één na grootste kostenpost en is verantwoordelijk voor 23% van de totale kosten.

Tabel 20 Inschatting kosten vrachtauto-ongevallen buiten de bebouwde kom, 2000

Categorie	Kosten in miljoen Euro	Kosten in miljoen gulden
Medische kosten	8	18
Productieverlies	71	156
Materiële schade	477	1.051
Afhandelingskosten	6	13
Filekosten	62	137
Menselijk leed	183	403
<b>Totaal</b>	<b>807</b>	<b>1.778</b>

Met de wetenschap dat in 56% van de ongevallen met vrachtauto's het ongelede vrachtauto's betreft (zie Tabel 8), kan ruwweg de helft van de kosten toegerekend worden aan ongelede vrachtauto's en de andere helft aan gelede vrachtauto's. De (materiële) kosten van ongevallen met gelede vrachtauto's zullen namelijk naar alle waarschijnlijkheid gemiddeld hoger uitvallen dan met ongelede vrachtauto's.

Op een dergelijke wijze schatten we in dat ruwweg twee derde deel van de kosten op 80 km/uur wegen plaatsvinden en een derde op 100/120 km/uur wegen. Van alle ongevallen met vrachtauto's vindt 72% plaats op 80 km/uur wegen, maar aangezien gelede vrachtauto's relatief vaker een ongeval hebben op 100/120 km/uur wegen, zullen de toe te rekenen kosten op 80 km/uur wegen lager dan 72% uitvallen.





## Brongegevens

AVV, 1998

*Filekosten op het Nederlandse hoofdwegenet in 1997*

AVV, 2000

*Automatische Voertuig Geleiding met ADA-technologie, perspectieven voor veiligheid en benutting, 2000*

AVV, 2001a

*Overzicht zwaarte filemeldingen naar oorzaak en provincie*

[http://www.rws-avv.nl/cgi-bin/wdbcgiw/avv/docs/BH\\_WEG\\_BG/15%20](http://www.rws-avv.nl/cgi-bin/wdbcgiw/avv/docs/BH_WEG_BG/15%20)

[ZWAARTE%20FILEMELDINGEN%20OORZAAK%20PROVINCIE%201999%20EN%202000.XLS](http://www.rws-avv.nl/cgi-bin/wdbcgiw/avv/docs/BH_WEG_BG/15%20ZWAARTE%20FILEMELDINGEN%20OORZAAK%20PROVINCIE%201999%20EN%202000.XLS)

AVV, 2001b

*Kerncijfers verkeersonveiligheid 2000*

Blaeij, A. de, R. Florax, P. Rietveld en E. Verhoef, 2000

*The value of statistical life in road safety: a meta-analysis*

Tinbergen Institute Discussion Paper TI 2000-089/3

CBS, 2001

*Bedrijfsvoertuigen op 1-1-2000*

<http://www.cbs.nl/>

CE, 1999

*Efficiënte prijzen voor het verkeer; raming van maatschappelijke kosten van het gebruik van verschillende vervoermiddelen, Delft, 1999*

Europese Commissie, 1997

*ExternE Core project, extension of the accounting framework, final report*

Brussel, 1997

Hoffer, S., F. Berardino, J. Smith and S. Rubin, 1998

*Economic Values for Evaluation of Federal Aviation Administration Investment and Regulatory Programs, FAA-APO, June, 1998*

Flury, 1995

*Kosten ten gevolge van verkeersongevallen, SWOV, Leidschendam, 1995*

IIASA en AEA Technology, 1999

*Economic evaluation of a directive on National Emission Ceilings for certain atmospheric pollutants, part B: Benefit analysis*

Laxenburg, Oostenrijk en Culham, Groot-Brittannië

Infras/IWW, 2000

*External costs of transport: accident, environmental and congestion costs in Western Europe, Zurich/Karlsruhe, 2000*

Infras, 1994

*External Effects of Transport, Zürich/Karlsruhe, November 1994*

- Kampen, L.T.B. van en C.C. Schoon, 1999  
*De veiligheid van vrachtauto's*, SWOV, Leidschendam, 1999
- Lindberg, G., 1999  
*Calculating Transport Accident Costs, Final Report of the expert advisors to the high level group on infrastructure charging*, April 27, 1999
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000  
*Van A naar Beter: Nationaal Verkeers- en Vervoersplan 2001-2020, Beleidsvoornemen deel A*, Den Haag, 2001
- Muizelaar, J., M.P.M. Mathijssen en P. Wesemann, 1995  
*Kosten van de verkeersonveiligheid in Nederland*, SWOV, Leidschendam, 1993
- RIVM, 2001  
*Verkeer en vervoer in de Milieubalans 2000*, R.M.M. van den Brink, 2000
- Schagen, I.N.L.G. van, 2000  
*De verkeersonveiligheid van Nederland tot en met 1999, analyse van omvang, aard en ontwikkelingen*, SWOV, Leidschendam, 2000
- TLN, 2000  
*Gelijke monniken, gelijke kappen*, Zoetermeer, 2000
- TNO Automotive, 2000  
*Accident Analysis of Heavy Trucks*, 2000
- VIANED, 2001  
*Kerncijfers mobiliteit 2000*
- Vries, Y.W.R. de and Mooi, H.G., 2001,  
*The analysis of Dutch national data on heavy truck accidents: the necessary extension of traditional frequency counts with logistic regression analysis*, in: Proceedings of the 17th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV), Amsterdam, The Netherlands, 2001
- Wesemann, P., 2000  
*Kosten van de verkeersonveiligheid in Nederland 1997*, SWOV, Leidschendam, 2000

De volgende personen hebben een bijdrage geleverd aan deze studie:

- Dhr. Aarse                   Transport en Logistiek Nederland
- Dhr. Van Goor            Verzekeraars Hulpdienst (VHD)
- Mevr. Hendriksen       SWOV
- Dhr. Heyse                Projectbureau IncidentManagement
- Dhr. Van Kampen        SWOV
- Dhr. Kamphuis           Verzekeraars Hulpdienst (VHD)
- Mevr. Kerseboom        Centrum voor Verzekeringsstatistiek (CVS)
- Mevr. Kuiken             DHV
- Dhr. Livius                Regionale Directie RWS Oost-Nederland: Afdeling  
Beheer en Verkeer
- Dhr. De Mooi             TNO Automotive
- Dhr. Raaijmakers        AVV/BG
- Dhr. Schermers         AVV
- Dhr. Schoon             SWOV



## **Maatschappelijke kosten van ongevallen met vrachtauto's buiten de bebouwde kom**

### Bijlagen

#### **Eindrapport**

Delft, december 2001

Opgesteld door: drs. Andries Hof  
dr. ir. Joost Vermeulen



## A Bepaling ophoogfactoren

De volgende informatie is gehaald van de website van SWOV ([http://www.swov.nl/nl/kennisbank/gegevens/werkelijke\\_omvang\\_\(ivo\\_en\\_let\\_selnst\).html](http://www.swov.nl/nl/kennisbank/gegevens/werkelijke_omvang_(ivo_en_let_selnst).html))

Door een vergelijking te maken tussen slachtoffergegevens uit de Verkeersongevallenregistratie van AVV/BG en andere registraties (met name LMR van Prismant, LIS van Consument en Veiligheid en OVO van het CBS) wordt sinds 1997 de werkelijke omvang van de verkeersonveiligheid jaarlijks vastgesteld. Dit geschiedt in het kader van IVO (Integratiekader verkeersongevallen), een samenwerkingsverband van AVV/BG en het CBS, waarbij de SWOV als adviseur optreedt. Cijfers betreffende de werkelijke omvang worden sindsdien jaarlijks gepubliceerd in een gezamenlijke publicatie. Er worden 4 categorieën van ernst onderscheiden voor zowel slachtoffers als ongevallen: dood, ziekenhuisopname, eerste hulp-verwondingen (SEH) en licht gewonden.

### **Doden**

Voor de verkeersdoden werd tot en met 1997 uitsluitend gebruik gemaakt van de Verkeersongevallenregistratie van AVV/BG omdat werd aangenomen dat deze registratie voor dat doel nagenoeg compleet was. In de IVO-publicatie over het jaar 1998 (CBS, 1999) is als resultaat van onderzoek van het CBS naar verkeersdoden uit verschillende registraties vastgesteld dat er wat verkeersdoden betreft sprake is van een onderregistratie van ongeveer 6% voor de jaren 1996 t/m 1998. Bij het onderzoek werden de verkeersdoden uit het VOR-bestand vergeleken met die uit de CBS-statistiek van niet-natuurlijke doodsoorzaken (NND).

### **Ziekenhuisopnamen**

Voor de bepaling van het werkelijk aantal ziekenhuisopnamen wordt gebruik gemaakt van de gegevens uit het LMR-bestand van Prismant. De daarbij gebruikte ophoogmethodiek is door de SWOV ontwikkeld. Deze methodiek wordt vanaf 1997 door AVV/BG toegepast op de door hen van Prismant verkregen jaarlijkse selectie van ziekenhuisopnamen.

De ophoogmethodiek is het resultaat van een koppeling tussen VOR- en LMR-gegevens over de jaren 1992/1993; een nieuwe uitgebreide koppeling (over de jaren 1985-1997) zal moeten uitwijzen of er een bijstelling (verfijning) van de ophoogmethodiek mogelijk is.

De onderregistratie van het VOR-bestand ligt in de ordergrootte van 40%, maar is verschillend voor verschillende wijzen van verkeersdeelname en andere ongevalskenmerken.

### **Eerste hulp gewonden**

De gegevens van SEH-gewonden zijn afkomstig uit het LIS-bestand van Consument en Veiligheid. Dit is een steekproefbestand van 17 Nederlandse ziekenhuizen, welke steekproef in redelijke mate voor verkeersslachtoffers representatief is gebleken, behoudens voor spreiding over Nederland. LIS omvat sinds 1997 de registratie van ongevalsgegevens van alle slachtoffers die in een (deelnemende) spoedeisende hulpafdeling worden behandeld, dus ook die van alle andere ongevalssectoren. Gegevens van verkeersslachtoffers worden sinds 1997 door AVV/BG van Consument en Veiligheid verkregen en opgehoogd volgens een methodiek die door de SWOV in op-

dracht van AVV is ontwikkeld en toegepast voor de jaren 1994-1996 en door AVV/BG verder is verfijnd.

### **Overig en UMS**

Voor de bepaling van het aantal (ongevallen met) overige (lichter) gewonden, alsmede voor de vaststelling van het aantal ongevallen met uitsluitend schade, is sinds 1996 de enquête OVO (ophoogkader verkeersongevallen) ontwikkeld door het CBS in samenwerking met AVV/BG en SWOV. Het is uiterst moeilijk gebleken met de resultaten van deze enquête tot een scherp zicht op de betreffende categorieën slachtoffers en ongevallen te komen; er blijft sprake van onderrapportage. De steekproef is overigens groot en verankerd in de inmiddels sinds 1998 aangepaste CBS-enquête Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG).

Op de achtergrond spelen de resultaten van de periodiek herhaalde enquête Ongevallen in Nederland (OIN) een rol, omdat deze voordat OVO bestond de enige bruikbare bron was voor een schatting van de totale verkeersonveiligheid in Nederland (overigens in relatie tot ongevallen bij de andere sectoren: Privé, Sport en Arbeid).

De laatstgehouden herhaling van dit onderzoek (OIN 1997/1998) waarbij het veldwerk over de jaren 1997 en 1998 door het CBS werd verricht, heeft voor het bepalen van de werkelijke omvang van de verkeersonveiligheid een beperkte bruikbaarheid doordat de steekproef (slachtoffers van verkeersongevallen) beperkt was. Mede om die reden wordt voor het vervolg van OIN overwogen deze enquête een permanente basis te geven.



## B Gehanteerde aannames en afbakeningen

In deze bijlage zetten we de aannames en afbakeningen die we in deze studie hebben gedaan op een rij. In de literatuur die we voor deze studie hebben gebruikt worden vanzelfsprekend ook aannames gedaan; deze worden hier echter niet vermeld. Voor inzicht in deze aannames verwijzen wij naar de betreffende studies.

Hieronder volgt per hoofdstuk de gehanteerde aannames en afbakeningen.

### **Algemeen:**

- Alle kostenramingen uit de literatuur die we in deze studie gebruiken zijn voor inflatie gecorrigeerd naar het jaar 2000. Hierbij hebben we een jaarlijks inflatiepercentage van 2% gehanteerd.

### **Hoofdstuk 2: Aantal ongevallen en slachtoffers**

- We zijn uitgegaan van de volgende registratiegraad van ongevallen met vrachtauto's:

Dood:	93%
ZHS:	70%
SEH:	25%
Licht:	20%
- We hebben verondersteld dat het aantal slachtoffers per ongeval voor SEH-ongevallen even groot is als voor ongevallen met licht gewonden.

### **Hoofdstuk 3: Medische kosten**

- Het renteverlies door begrafenis kosten en kosten van vervanging van werknemers hebben we onder de medische kosten gerekend.

### **Hoofdstuk 4: Productieverlies**

- Het productieverlies dat ontstaat door het in reparatie zijn van vrachtauto's als gevolg van een ongeval hebben we niet gekwantificeerd.

### **Hoofdstuk 5: Materiële schade**

Voor het jaar 1991 hadden we alleen beschikking over gegevens van het aantal slachtoffers buiten de bebouwde kom. Om het totaal aantal slachtoffers en ongevallen te bepalen hebben we de volgende aannames gemaakt:

- We hebben aangenomen dat het aantal slachtoffers per ongeval in 2000 hetzelfde is als in 1991.
- We hebben aangenomen en dat de verhouding slachtoffers in een vrachtauto en slachtoffers buiten de vrachtauto voor 1991 en 2000 hetzelfde is.
- We hebben verondersteld dat de verhouding tussen UMS ongevallen en letselongevallen in 1991 en 2000 hetzelfde is.

### **Hoofdstuk 6: Afhandelingskosten**

- We hebben aangenomen dat de kosten van inzet van politie en justitie voor vrachtauto-ongevallen even groot zijn als voor ongevallen met personenauto's en bestelauto's.
- We hebben verondersteld dat inzet van justitie en politie alleen bij letselongevallen plaatsvindt.
- We hebben aangenomen dat verdubbeling van de werkelijke bergingskosten van vrachtauto's genoeg corrigeert voor onderreportage van bergingen en bergingen van de botspartner.

### **Hoofdstuk 7: Filekosten**

- We hebben het aantal voertuigverliesuren genomen als basis voor de kosten van files en niet het aantal files zelf.
- We hebben aangenomen dat de helft van de totale filekosten tengevolge van ongevallen met vrachtauto's het gevolg is van ongevallen met vrachtauto's.

