

**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](mailto:ce@ce.nl)

website: [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

## **Internaliseren van externe kosten bij vervoer gevaarlijke stoffen**

### **Rapport**

Delft, februari 2003

Opgesteld door: Jos Dings  
Huib van Essen  
Pieter Janse  
Marc Davidson



# Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

Jos Dings, Huib van Essen, Pieter Janse, Marc Davidson,  
Internaliseren van externe kosten bij vervoer gevaarlijke stoffen  
Delft, CE, 2003

Vervoer / Gevaarlijke stoffen / Risico's / Externe veiligheid / Kosten / Maatschappelijk factoren / Beleidsinstrumenten / Besluitvorming /  
VT: Externe kosten

Publicatienummer: 03.4452.05

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: Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Jos Dings

© 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
1 Inleiding	5
1.1 Achtergrond	5
1.2 Doel van het project	5
1.3 Aanpak	6
1.4 Afbakening	7
1.5 Leeswijzer	7
2 Huidige situatie vervoer gevaarlijke stoffen	9
2.1 Inleiding	9
2.2 Verschillende soorten gevaarlijke stoffen en hun risico's	9
2.3 Hoeveel transport van gevaarlijke stoffen vindt er plaats?	10
2.4 Risico's van het transport van gevaarlijke stoffen	14
2.5 Risiconormen	14
2.6 Knelpunten door overschrijdingen van de normen	15
2.7 Huidig beleid	17
2.8 Preventieve maatregelen van vervoerders en verladers	19
3 Externe effecten bij vervoer gevaarlijke stoffen	21
3.1 Wat zijn externe effecten?	21
3.2 Om welke externe kosten gaat het bij vervoer van gevaarlijke stoffen?	21
3.3 Waar hangen de externe effecten vanaf?	23
4 Kwantificeren van externe effecten	25
4.1 Grondslagen voor differentiatie	25
4.2 Kwantificering van effecten van ongevallen	25
4.2.1 Grote onzekerheden in kansen op en effecten van ongevallen	26
4.2.2 Doden onder niet-verkeersdeelnemers	27
4.2.3 Gewonden en hinder voor niet-verkeersdeelnemers	28
4.2.4 Doden, gewonden en hinder voor verkeersdeelnemers	29
4.2.5 Hulpdiensten, infrastructuur en milieu	29
4.3 Kwantificering van effecten van bijna-ongevallen	29
4.4 Kwantificering van effecten van het beheersen van gevolgen van mogelijke ongevallen	31
4.5 Kwantificering van externe preventiekosten (voorkómen van ongevallen)	32
5 Waarderen van externe effecten	35
5.1 Introductie	35
5.2 Waarderen van dodelijke slachtoffers, gewonden en zieken	35
5.3 Waarderen van gevolgen van verkeershinder	37
5.4 Waarderen aanpassing ruimtelijke ordening	38
5.5 Waarderen van externe preventiekosten (voorkómen van ongevallen)	39
5.6 Een indicatief overzicht	40
6 Internaliseren van externe kosten	41
6.1 Inleiding	41
6.2 Het waarom (doelen) en het hoe (instrumenten) bij internalisering	41

6.2.1	Doel 1: prikkel om externe effecten te verminderen tot 'optimaal' niveau	42
6.2.2	Doel 2: prikkel om beleidsdoelstelling te halen	42
6.2.3	Doel 3: financieren van bepaalde maatregelen	43
6.2.4	Mengvormen	43
6.3	Op welke actor moet een internalisatie-instrument aangrijpen?	43
6.4	Opties bij doelstelling 1	44
6.4.1	Heffing op vervoer ter hoogte van externe kosten	44
6.4.2	Heffing op transportverzekering	44
6.4.3	Uitbreiden aansprakelijkheid	45
6.4.4	Uitbreiding en aanscherping van voertuigeisen	46
6.5	Opties bij doelstelling 2	46
6.5.1	Heffing zodanig dat risiconormen worden gehaald	46
6.5.2	Vergunningen om te voldoen aan risiconormen	46
6.5.3	Verhandelbare vergunningen	46
6.6	Opties bij doelstelling 3	47
6.7	Synthese: beslisboom voor instrumenten	48
7	Conclusies en aanbevelingen voor vervolg	51
7.1	Conclusies uit fase 1	51
7.2	Aanbevelingen voor fase 2	53
	Literatuur en contactpersonen	55

# Samenvatting

## Inleiding en vraagstelling

De risico's die gepaard gaan met het vervoer van gevaarlijke stoffen staan sinds de Enschede-ramp in Nederland sterker in de belangstelling. Op allerlei fronten wordt het beleid rond externe veiligheid aangescherpt en het transport van gevaarlijke stoffen wordt hierbij niet overgeslagen.

Een van de beleidsopties die hierbij de revue passeren is het internaliseren van externe kosten van het vervoer van gevaarlijke stoffen. De risico's van dit vervoer leiden tot allerlei maatschappelijke kosten. Niet alle kosten worden echter door vervoerder of verlader in zijn geheel meegenomen bij het besluit om gevaarlijke stoffen te vervoeren. Anders gezegd: het vervoer van gevaarlijke stoffen wentelt kosten af op de maatschappij. Dit is niet wenselijk om redenen van doelmatigheid en rechtvaardigheid.

Het is daarom de vraag of het principe 'de vervuiler betaalt' ook niet zou kunnen worden toegepast op dit vervoer - 'de risico-veroorzaker betaalt'. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft CE gevraagd een eerste verkenning uit te voeren naar deze problematiek. De volgende twee vragen stonden hierbij centraal:

- Is er een indicatie te geven van de externe kosten van het vervoer van gevaarlijke stoffen, en door welke factoren deze worden beïnvloed?
- Welke beleidsopties zouden mogelijkerwijs kunnen worden ingezet om de externe kosten te internaliseren?

## Externe kosten en invloedsfactoren

De externe kosten van het vervoer van gevaarlijke stoffen vallen uiteen in kosten van (bijna)ongevallen, waaronder ook de angst voor meer van zulke ongevallen, de onbetaalde kosten van het verminderen van ongevalsrisico's (infrastructurele maatregelen, beleid en inspectie) en, last but not least, de kosten van het beheersen van de gevolgen van ongevallen (m.n. vrijwaringszones rond infrastructuur).

Binnen het kader van deze notitie is het niet mogelijk gebleken om een totaalschatting te maken van deze externe kosten. Na gedetailleerdere studie kunnen naar verwachting enkele componenten - kosten van beleid en inspectie, kosten van infrastructuurle maatregelen en van vrijwaringszones - goed in kaart worden gebracht. Maar voor andere kostencomponenten - voornamelijk de kosten van ongevallen en bijna-ongevallen, is een adequate kwantificering nog ver weg of zelfs waarschijnlijk niet mogelijk. Dit komt vooral door:

- de grote onzekerheid in de risicoschattingen, die wordt veroorzaakt door het zelden optreden van grote rampen op dit gebied (onoplosbaar probleem en daarmee een echte witte vlek) en onzekere factoren als terrorisme;
- het feit dat de, vrij goed bekende, maatschappelijke waardering van verkeersveiligheidsrisico's niet goed toepasbaar lijkt op risico's als gevolg van ongevallen met gevaarlijke stoffen. Sinds vooral Enschede lijkt immers de angst voor externe risico's relatief groter dan de angst voor verkeersonveiligheid (moeilijk oplosbaar probleem, waarschijnlijk ook een witte vlek);
- een matige registratie van kleine ongevallen en voorvallen met grote verkeerskundige gevolgen waardoor de kosten hiervan niet te bereke-

nen zijn (oplosbaar probleem, momenteel nog een witte vlek die met extra inspanningen op termijn in te vullen is).

Zonder de kosten van - eventueel in te toekomst vast te stellen - vrijwaringszones en zonder een financiële waardering van angstgevoelens bij de bevolking liggen de externe kosten naar verwachting in de orde van enkele miljoenen € per jaar. Bij creatie van vrijwaringszones lopen de kosten al snel in de orde van honderden miljoenen € per jaar. Daarbij tekenen we aan dat er nu al sprake is van onbebouwbare stukken grond om redenen van risicocontouren, met 'verborgen' maatschappelijke kosten.

Wel kan op basis van deze notitie met vrij grote zekerheid worden gesteld dat het creëren van vrijwaringszones rond infrastructuur - met het oogmerk externe risico's als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen te verminderen - een extreem dure maatregel is om risico's op dodelijke slachtoffers te verminderen. De kosten van deze maatregel liggen als snel in de orde van € 1 mrd per verminderd dodelijk slachtoffer, waar de kosten van andere maatregelen (in de medische sector of het verkeer) veelal in de orde van enkele eurotonnen of miljoenen liggen. Een kanttekening is dat deze risicoberekening ervan uitgaat dat men zich aan de regels houdt en dientengevolge bijvoorbeeld geen rekening houdt met onzorgvuldig gedrag of - nog erger - terrorisme.

De externe kosten hangen af van de locatie, de stof, de vervoerwijze en vooral ook van gedragsfactoren. Maar wegens de problematische risico-inschattingen (zie hierboven) is de differentiatie naar stof en vervoerwijze moeilijk heel hard te maken, zeker als we het vergelijken met de hardheid van de schattingen van externe kosten van luchtvervuiling, geluidhinder en verkeersveiligheidsrisico's. Zelfs onder verzekeraars is er hierdoor weinig consensus over welke transporten meer of minder problematisch zijn. Wel zijn er, vooralsnog vooral kwalitatieve, argumenten dat de binnenvaart op het gebied van externe veiligheid vaak gunstig kan scoren tegenover wegen en spoorvervoer.

#### **Internalisatie van externe kosten**

Ondanks het feit dat diverse externe-kostenposten moeilijk financieel zijn te waarderen lijken er na een eerste inventarisatie verschillende stappen richting internalisatie te kunnen worden gezet. Dit komt doordat informatie over externe kosten niet voor alle doelen van, en instrumenten voor, internalisatie nodig is. Zie Tabel 1.



Tabel 1 Overzicht van mogelijke doelen die met internalisatie van externe kosten kunnen worden nagestreefd, de informatiebeschikbaarheid bij elk van deze doelen en, hieruit volgend, en de mogelijke instrumenten. **Vet** zijn aangegeven de instrumenten die bij deze studie in aanmerking komen

doel	informatie beschikbaar ?	antwoord	instrument
1 prikkel voor risicoreductie	externe kosten bekend ?	ja	regulerende heffing o.b.v. alle externe kosten
		deels	<b>regulerende heffing o.b.v. deel externe kosten</b>
		nee	<b>aansprakelijkheid verzekering</b>
2 halen van risiconormen	gedragsverandering precies bekend ?	ja	regulerende heffing / regelgeving / verhandelbare rechten
		nee / deels	<b>regelgeving / verhandelbare rechten</b>
3 financieren van beleid	kosten van beleid bekend ?	ja / deels	<b>bestemmingsheffing</b>
		nee	niet mogelijk

Een eerste route die zou kunnen leiden tot het beter internaliseren van de risico's op calamiteiten - ook grote calamiteiten - is het aanpassen van de verzekeringsvoorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Momenteel is er een wettelijk plafond in de risico-aansprakelijkheid, hetgeen logischerwijs bij grote calamiteiten leidt tot grote afwenteling van kosten op de maatschappij. Frankrijk kent bijvoorbeeld een dergelijk plafond niet en ook Nederland zou kunnen overwegen het plafond af te schaffen.

Verder behoort een heffing op de verzekeringen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen tot de mogelijkheden<sup>1</sup>. Deze heffing kan dienen als extra prikkel om risico's te verminderen of om de kosten van beleid voor het reduceren van risico's te financieren. Door de heffing vorm te geven als toeslag op de *verzekeringspremie* voor het vervoer van gevaarlijke stoffen - en niet als bijvoorbeeld een kilometerheffing - sluit de heffing 'automatisch' goed aan bij risico's en wordt de uitvoering zo eenvoudig mogelijk gehouden. Diverse Europese landen kennen om uiteenlopende redenen extra heffingen op transportverzekeringen.

Een derde route die zou kunnen worden onderzocht om knelpunten op een doelmatige manier op te lossen zou kunnen zijn het quoteren van het transport van gevaarlijke stoffen langs bepaalde routes met bijvoorbeeld een vergunningsstelsel. Zo worden risiconormen gegarandeerd gehaald en daarmee het creëren van - zeer kostbare - vrijwaringszones in potentie overbodig of in ieder geval geminimaliseerd. Deze vergunningen zouden wellicht ook verhandelbaar kunnen worden gemaakt. De normen worden dan tegen lagere maatschappelijke kosten gehaald dan bij directe regulering omdat de

<sup>1</sup> Immers ook na uitbreiding van de aansprakelijkheid brengt vervoer van gevaarlijke stoffen nog externe kosten met zich mee, bijvoorbeeld de belangrijke kosten van extra indirect ruimtebeslag

marktprijs van de vergunningen zorgt voor een prioritering naar de economisch meest zinvolle transporten van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Economisch minder zinvolle transporten worden omgeleid, op een andere vervoerwijze gezet of stopgezet.

Voorwaarde is wel dat voldoende marktpartijen meedoen aan de handel in vergunningen. Wellicht is dit systeem dus alleen het overwegen waard bij het wegvervoer.

Bij vervoer over spoor en water kunnen risiconormen alleen gegarandeerd worden gehaald door directe regulering, eventueel ondersteund met een economisch instrument (heffingen) voor een betere prioritering van verschillende transporten.

Een vierde optie is een 'vreemde eend in de bijt': verhoging van de LPG-accijns of afschaffing van het LPG-voordeel in de motorrijtuigenbelasting kan ervoor zorgen dat LPG op termijn verdwijnt als Nederlandse motorbrandstof in Nederland, en daarmee ook de externe veiligheidsrisico's die met vervoer en opslag van LPG gepaard gaan.

Ten slotte bevelen we aan om de gesignaleerde kansrijke opties verder uit te diepen en parallel hieraan enkele externe-kostenposten in meer detail te kwantificeren. Met name lijkt het de moeite waard om een schatting te maken van de extra kosten van vrijwaringszones die gepaard gaan met extra transport van gevaarlijke stoffen.





# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

In het concept NVVP heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat aangegeven dat het verminderen van de externe effecten van het verkeer en vervoer een belangrijk onderwerp is voor het beleid.

### *Transport van gevaarlijke stoffen*

Vooraf na de vuurwerkcramp in Enschede is er zowel binnen de samenleving als geheel als binnen de overheden steeds meer belangstelling en aandacht voor de risico's die gevaarlijke stoffen met zich mee brengen. Dit geldt niet alleen voor het werken met gevaarlijke stoffen maar ook voor het transporteren ervan. Zo zijn er regelmatig acties tegen en discussies over de chloortransporten van Delfzijl naar het Botlek gebied.

### *Internalisering van externe kosten*

Internalisering van externe kosten van het verkeer staat alweer een jaar of vijftien in Nederland en een jaar of tien in Europa prominent op de beleidsagenda. Het wordt beschouwd als veelbelovende methode om de negatieve effecten van verkeer en vervoer te beperken. Het bekende credo "De vervuiler betaalt" heeft nog weinig van zijn oorspronkelijke kracht verloren. Het appelleert sterk aan gevoelens van rechtvaardigheid. Anderzijds is het economisch gezien in principe de goedkoopste manier om ongewenste effecten terug te dringen.

### *Internalisering van externe kosten van het transport van gevaarlijke stoffen*

Het Directoraat Generaal Goederenvervoer van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat wil de externe effecten van het vervoer van gevaarlijke stoffen verminderen. Hiervoor wil DGG de mogelijkheden verkennen om via marktconforme instrumenten de externe kosten te internaliseren. Hiermee beoogt DGG externe effecten te verminderen en het vervoer van gevaarlijke stoffen op de meest efficiënte manier te laten plaatsvinden zonder dat afwenteling van de externe effecten op de samenleving worden afgewenteld.

Het internaliseren van externe kosten van het transport van gevaarlijke stoffen is echter zowel nationaal als internationaal een relatief nieuw en onontgonnen terrein. Daarom heeft DGG aan CE gevraagd om in een verkennend onderzoek de mogelijkheden van internalisering van de externe kosten van het transport van gevaarlijke stoffen na te gaan.

## 1.2 Doel van het project

Het doel van het project is het in kaart brengen van de mogelijkheden voor de internalisatie van externe kosten van het vervoer van gevaarlijke stoffen, bij voorkeur met marktconforme instrumenten. Het gaat in dit project om een verkenning ook wel fase 1 genoemd. Het doel van dit onderzoek is derhalve om inzicht te geven in de mogelijkheden en onmogelijkheden en niet om de exacte hoogte van de externe kosten.

### 1.3 Aanpak

Om tot bovengenoemd doel te komen geven in dit rapport een basis op grond waarvan een weloverwogen beslissing genomen kan worden of en zo ja hoe de internalisatie vorm kan krijgen en welke stappen daarvoor gezet moeten worden.

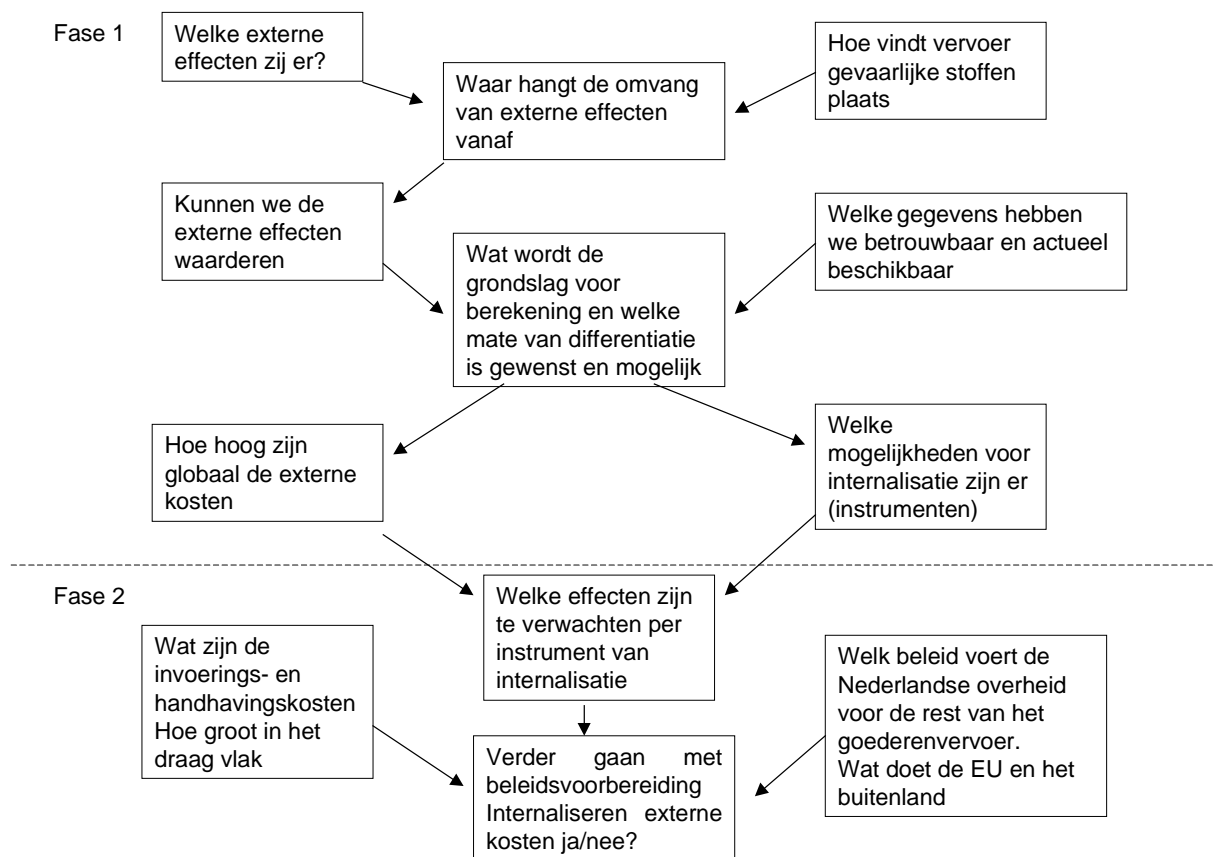
We denken dat voor een weloverwogen beslissing over internalisatie inzicht vereist is in:

- een overzicht van alle externe kostenposten;
- de globale hoogte van de externe kostenposten;
- helder beeld van de verschillende redenen die aan de wens voor internalisering ten grondslag liggen;
- de mogelijkheden voor internalisering en zicht op het evenwicht tussen vergaande differentiatie en in praktische zin uitvoerbare en overzichtelijke mate van differentiatie;
- een indicatie van de hoogte en het (te verwachten) effect van de prikkel als gevolg van internalisatie bij vervoerder, verlader/producent, gebruiker/consument.

Het project is een verkenning van de mogelijkheden oftewel fase 1 van een groter project. Voor het zicht op de structuur van het gehele project en de rol van fase 1 is een schema een beeld geschetst van het grotere geheel.

In Figuur 1 is deze gedachtelijn samengevat.

Figuur 1 Schema van het gehele project



#### **1.4 Afbakening**

Deze notitie gaat specifiek in op het vervoer van gevaarlijke stoffen. Externe kosten en internalisatie hiervan bij het gewone goederenvervoer spelen daarom in deze notitie geen rol. Deze notitie is daarmee aanvullend op bestaande studies omtrent externe kosten van het goederenvervoer.

De notitie is een verslag van eerste analyses omtrent dit onderwerp en is daarom gericht op het ontginnen van het terrein, niet op gedetailleerde analyses en robuuste beleidsaanbevelingen.

#### **1.5 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 geven we een algemene inleiding van het werkveld 'vervoer van gevaarlijke stoffen'. Terminologie, cijfermatige en beleidsinformatie die nodig is om de rest van het rapport te kunnen volgen wordt hier uiteengezet. In de hoofdstukken 3 t/m 5 gaan we vervolgens in op de externe effecten die optreden bij het vervoer van gevaarlijke stoffen, de kwantificering en vervolgens waardering ervan.

Vervolgens slaan we in hoofdstuk 6 een brug naar mogelijke opties om deze externe kosten te internaliseren. In hoofdstuk 7 trekken we tenslotte enkele belangrijke lessen.



## 2 Huidige situatie vervoer gevaarlijke stoffen

### 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk geven we een korte beschrijving van de huidige praktijk van het vervoer van gevaarlijke stoffen en het beleid op dit gebied. Het is met name bedoeld om de lezer een beeld te geven van het vervoer van gevaarlijke stoffen in Nederland op dit moment. Ook worden in dit hoofdstuk een aantal begrippen (o.a. verschillende soorten risico) uitgelegd die verder in dit rapport worden gebruikt.

We geven daarbij antwoord op de volgende vragen:

- Welke soorten gevaarlijke stoffen worden onderscheiden?
- Hoeveel transport van gevaarlijke stoffen vindt er plaats, per modaliteit en categorie stoffen?
- Welke risico's brengt het vervoer van gevaarlijke stoffen met zich mee?
- Welke maatregelen worden er genomen om de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen te beperken?

De antwoorden op deze vragen zijn niet altijd volledig, maar zo uitgebreid als mogelijk binnen de scope van dit project.

### 2.2 Verschillende soorten gevaarlijke stoffen en hun risico's

Het vervoer van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee. De aard en omvang van deze risico's hangen sterk af van de eigenschappen van de stof. 'Gevaarlijke stoffen' is een verzamelnaam voor allerlei stoffen met uiteenlopende gevaren. De belangrijkste soorten gevaar die we kunnen onderscheiden zijn: giftigheid, brandbaarheid, explosiviteit, agressiviteit en radioactiviteit. Vanwege deze verschillen zijn er ook verschillen in eisen die worden gesteld aan het vervoer, opslag en gebruik van gevaarlijke stoffen.

Voor het transport van gevaarlijke stoffen gelden in Europees verband de volgende voorschriften:

- ADR (European Agreement concerning the transport of Dangerous goods by Road; voor wegvervoer);
- RID (voor spoorvervoer);
- ADNR (voor binnenvaart);
- IMDG (voor zeescheepvaart).

Het ADR bestaat sinds 1957. Een klein aantal landen heeft toen uniforme voorwaarden opgesteld voor het indelen, verpakken, kenmerken en vervoeren van gevaarlijke stoffen. Inmiddels doen er 38 landen mee. In de praktijk betekent dit dat transporten door Europa plaats vinden onder dezelfde voorschriften. Elke twee jaar wordt het ADR geactualiseerd [TLN, 2002].

In Nederland zijn de richtlijnen die het ADR stelt wettelijk verplicht middels de Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen (WVGS), het Besluit Vervoer Gevaarlijke Stoffen (BVGS) en de Regeling Vervoer over Land van Gevaarlijke stoffen (VLG). Op soortgelijke wijze zijn ook het RID en ADNR van kracht.

ADR, RID en ADNR hanteren een indeling voor verschillende soorten gevaarlijke stoffen (meestal aangeduid met ADR-klasse), welke is weergege-

ven in onderstaande tabel. In de eerste kolom staat het nummer van de risicoklasse. Naast de omschrijving, is ter illustratie van enkele stoffen aangegeven in welke klasse ze vallen. We hebben ons hierbij beperkt tot stoffen die een groot aandeel hebben in het totale vervoerde volume, dan wel die verantwoordelijk zijn het grootste deel van de overschrijdingen van risiconormen en chloor vanwege de grote publieke belangstelling voor chloortransporten<sup>2</sup>. In de laatste kolom is een schatting gegeven van de maximale afstand tot waar de gevolgen van een ongeval met een dergelijke stof tot dodelijke slachtoffers kan leiden.

Tabel 2 Indeling in ADR-klassen

Klasse	Soort stof	Voorbeeld	Omvang risicogebied <sup>3</sup>
1	Ontplobbare stoffen en voorwerpen		
2	Samengeperste, vloeibaar, opgelost gas	LPG	500 m.
3	Brandbare vloeistoffen	Aardolie, diesel, benzine	30-40 m.
4.1	Brandbare vaste stoffen		
4.2	Voor zelfontbranding vatbare stoffen		
4.3	Stoffen brandbaar door water		
5.1	Stoffen die verbranding bevorderen		
5.2	Organische peroxiden		
6.1	Giftige stoffen	chloor, ammoniak	4.500 m. 1.300 m.
6.2	Infectueuze stoffen		
7	Radioactieve stoffen		
8	Bijtende stoffen		
9	Diverse gevaarlijke stoffen		
99	Klasse onbekend, niet in te delen		

(bron: CBS-Statline, december 2002, [www.cbs.nl/nl/cijfers/statline](http://www.cbs.nl/nl/cijfers/statline))

### 2.3 Hoeveel transport van gevaarlijke stoffen vindt er plaats?

Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats via de volgende modaliteiten:

- **weg;**
- **spoor;**
- **binnenvaart;**
- zeescheepvaart;
- luchtvaart;
- pijpleiding.

In dit rapport beperken we ons verder tot de eerste drie (vetgedrukte) modaliteiten.

In Figuur 2 vindt u een overzicht van de totale transportvolumes en het totale vervoerde gewicht van gevaarlijke stoffen per modaliteit over periode 1998-2001. Voor spoor en wegtransport zijn bij het CBS geen gegevens bekend over doorvoer (dus transport waarbij niet wordt geladen of gelost op Nederlands grondgebied). Voor binnenvaart zijn deze gegevens wel bekend en is

<sup>2</sup> Uit interview met Dick v.d. Brand (Ministerie van Verkeer en waterstaat, DGG, teamleider Externe Veiligheid, afdeling Lading en Risicobeleid) op 17-12-2002 en met Wim Beukenkamp op 6-1-2003.

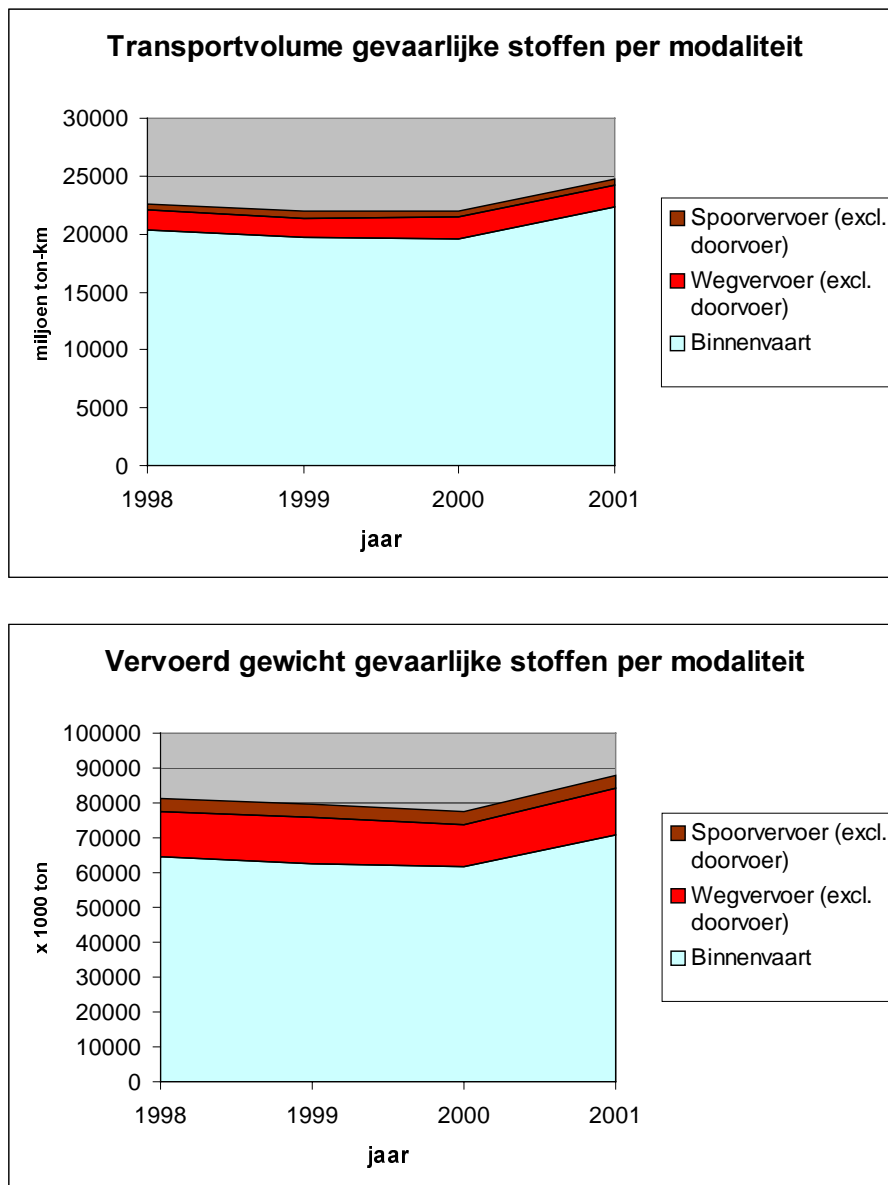
<sup>3</sup> Inschatting Dick van den Brand.



het aandeel ongeveer 19% van het totale aantal tonkilometers en 12% van het vervoerde gewicht. Voor weg- en spoortransport ligt dit percentage naar verwachting lager. Voor de drie stoffen chloor, ammoniak en LPG zijn ge-detaillieerdere cijfers beschikbaar (TNO 2003).

De binnenvaart heeft het grootste marktaandeel<sup>4</sup> in vervoer van gevaarlijke stoffen met 91% van het totale transportvolume en 81% van het totale vervoerd gewicht van alle gevaarlijke stoffen. Voor binnenlands vervoer is dit aandeel kleiner maar nog steeds ongeveer 66% voor zowel transportvolume als het vervoerd gewicht.

Figuur 2 Totale transportvolumes en het totale vervoerde gewicht per modaliteit in Nederland over periode 1998-2001



(bron: CBS-Statline, december 2002, [www.cbs.nl/nl/cijfers/statline](http://www.cbs.nl/nl/cijfers/statline))

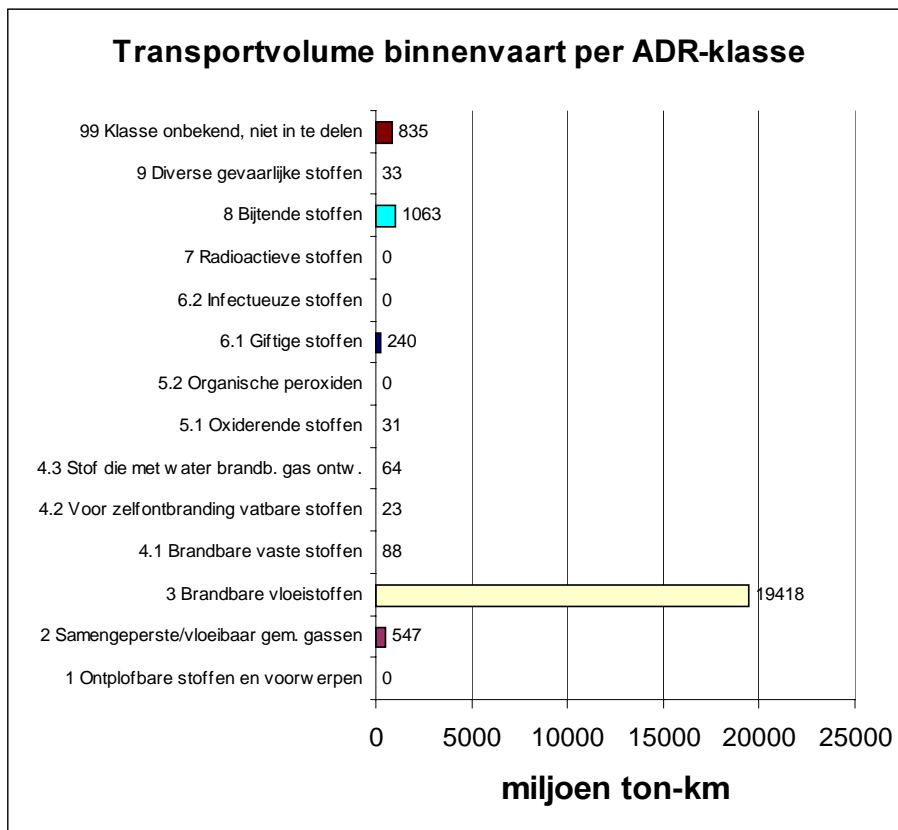
<sup>4</sup> De genoemde marktaandelen zijn gebaseerd op de drie hier beschouwde modaliteiten weg, rail en water.

In Figuur 3, Figuur 4 en Figuur 5 vindt u voor de drie modaliteiten de volumes per categorie stoffen (ADR klasse). Voor alle drie de modaliteiten is de categorie brandbare vloeistoffen verreweg het grootst. Let op: i.v.m. de grote verschillen in de volumes, zijn de schalen van de drie grafieken niet gelijk!

Opmerkingen hierbij (ook van toepassing op Figuur 2):

- 1 Het vervoer van gevaarlijke stoffen is bij het wegvervoer slechts een klein onderdeel van het totale vervoer. Bovendien wordt bij het wegvervoer niet integraal maar steekproefsgewijs waargenomen. Met name de ADR-klassen met de lage hoeveelheden vervoerde gewichten kunnen daarom fluctuaties laten zien, die veroorzaakt worden door de steekproef (grote foutmarge).
- 2 Het wegvervoer betreft alleen Nederlandse ondernemingen. Van buitenlandse wegvervoerders op Nederlands territorium zijn geen gegevens bekend.
- 3 Ladingtonkm bij het spoorvervoer (internationaal) betreft alleen het gedeelte op Nederlands grondgebied. Bij het wegvervoer en de binnenvaart is dit het totale traject (binnenlands + buitenlands).

Figuur 3 Transportvolume binnenvaart per ADR-klasse

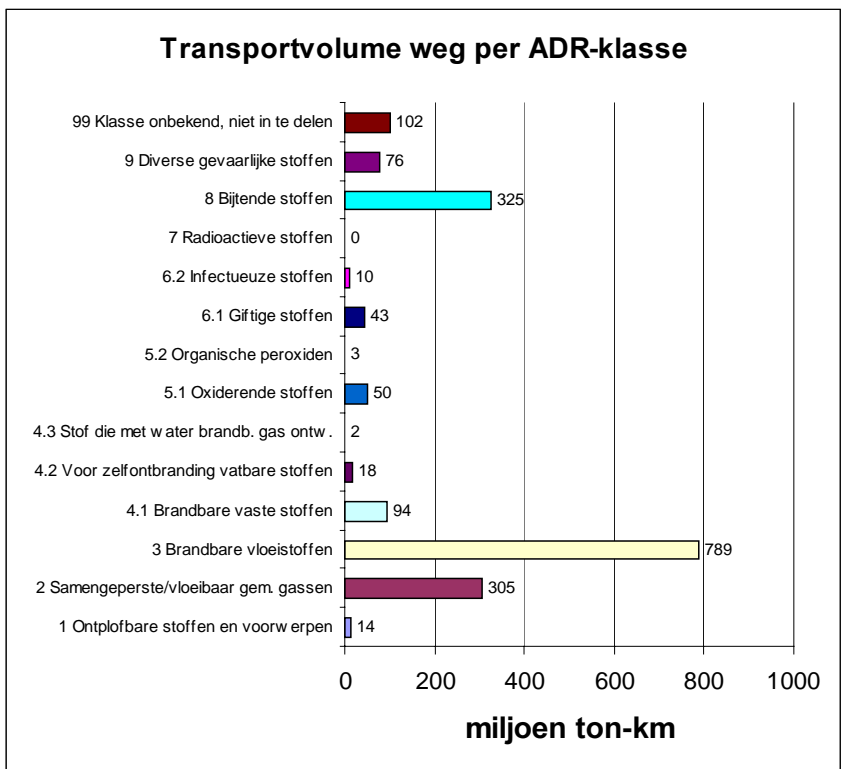


(bron: CBS-Statline, december 2002, [www.cbs.nl/nl/cijfers/statline](http://www.cbs.nl/nl/cijfers/statline))



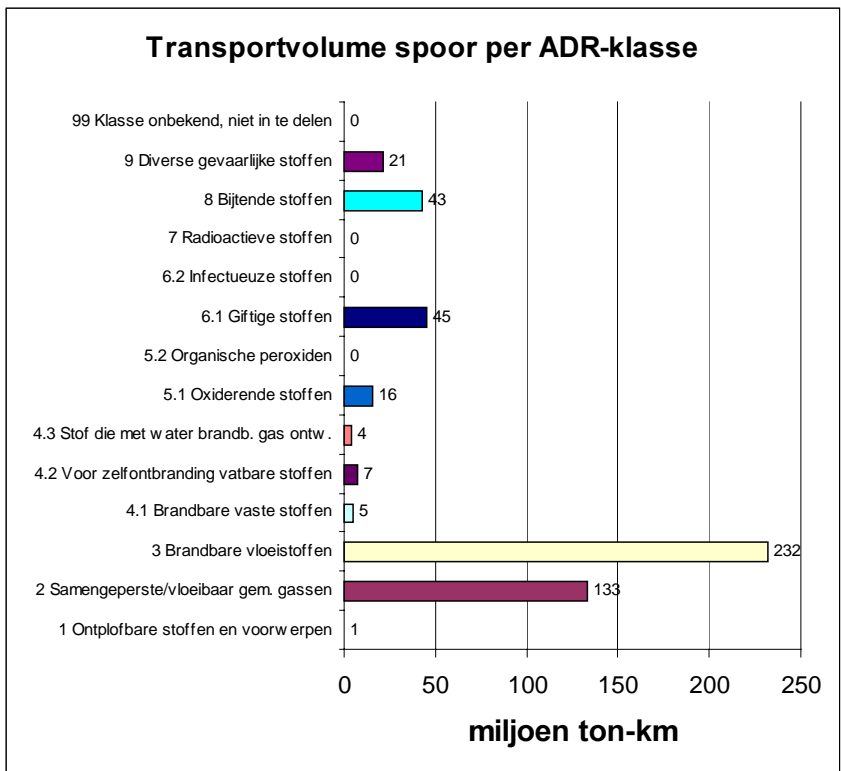


Figuur 4 Transportvolume wegtransport per ADR-klasse



(bron: CBS-Statline, december 2002, [www.cbs.nl/nl/cijfers/statline](http://www.cbs.nl/nl/cijfers/statline))

Figuur 5 Transportvolume spoorvervoer per ADR-klasse



(bron: CBS-Statline, december 2002, [www.cbs.nl/nl/cijfers/statline](http://www.cbs.nl/nl/cijfers/statline))

## 2.4 Risico's van het transport van gevaarlijke stoffen

Ieder transport van gevaarlijke stoffen geeft een risico op een ongeval waarbij de vervoerde stoffen schade veroorzaken. Door de aard van de stoffen kan schade worden aangericht aan de omgeving doordat gevaarlijke stoffen vrijkomen, exploderen of op andere wijze schade aanrichten.

Om de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen te kunnen beperken is het essentieel om de omvang van deze risico's in beeld te hebben. Er zijn verschillende manieren waarop naar de ongevalrisico's kan worden gekeken. In de huidige beleidspraktijk worden de volgende twee soorten risico gehanteerd:

- individueel risico (tegenwoordig meestal aangeduid met *plaatsgebonden risico*);
- groepsrisico.

### *Plaatsgebonden risico (PR)*

Het *plaatsgebonden risico* van een bepaalde activiteit is de kans per jaar op een bepaalde plaats, dat een continu daar aanwezig gedacht persoon die onbeschermd is, komt te overlijden als gevolg van een mogelijk ongeluk met die activiteit [VNG, 1998].

Het is belangrijk hierbij op te merken dat het plaatsgebonden risico alleen kijkt naar een fictief 'aanwezig gedacht persoon'. Het is daarmee onafhankelijk van de daadwerkelijke aanwezigheid van mensen. M.a.w. voor de hoogte van het plaatsgebonden risico is niet relevant of een transport van gevaarlijke stoffen door een woestijn of een dichtbevolkt stadscentrum gaat.

### *Groepsrisico (GR)*

Het groepsrisico is de kans dat er per jaar in één keer een groep mensen van ten minste een bepaalde grootte komt te overlijden bij een ongeval met gevaarlijke stoffen. Dit risico wordt meestal weergegeven in een grafiek (de zogenaamde FN-curve) waarin op de horizontale as het aantal slachtoffers is uitgezet (N) en op de verticale as de kans (F) per jaar per kilometer route op dat aantal slachtoffers. In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico is in het groepsrisico wel de invloed meegenomen van de kans op aanwezigheid van mensen.

## 2.5 Risiconormen

In Nederland zijn normen vastgesteld voor zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico. Het is hierbij erg belangrijk om op te merken dat voor zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico de normen niet gelden voor verkeersdeelnemers. Voor de risico's die verkeersdeelnemers lopen als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen bestaan geen risiconormen.

### *Normen voor plaatsgebonden risico*

Voor het plaatsgebonden risico gelden in Nederland de volgende normen (NMP4). Voor bestaande situaties mag het plaatsgebonden risico niet groter zijn dan  $10^{-5}$ , ofwel 1 op 100.000. Voor nieuwe situaties is deze kans dan  $10^{-6}$  ofwel 1 op 1.000.000. Het NMP4 geeft aan dat het verschil tussen bestaande en nieuwe situaties in 2010 moet zijn opgeheven. Het plaatsgebonden risico heeft betrekking op een jaar en wordt veelal weergegeven in zo-



genaamde risicocontouren. Dit zijn lijnen op een topografische kaart die punten met een zelfde risico met elkaar verbinden.

#### *Normen voor groepsrisico*

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn oriënterende waarden vastgesteld voor het groepsrisico. Deze oriënterende waarden hebben betrekking op een traject van één kilometer lengte. De maximaal toelaatbare kans op het gelijktijdig overlijden van een bepaalde groep personen van bepaalde omvang is hierin als volgt gedefinieerd:

- groep van 10 mensen:  $10^{-4}$  per jaar;
- groep van 100 mensen:  $10^{-6}$  per jaar;
- groep van 1000 mensen:  $10^{-8}$  per jaar;
- etc.

In formulevorm:  $F_{\max} = 1 / (100 * N^2)$

Hierin staat N voor de grootte van de groep die gelijktijdig komt te overlijden en  $F_{\max}$  voor de maximaal toelaatbare kans hierop.

Bij het groepsrisico gaat het om de kans op een ramp waarbij een deel van de aanwezige personen om het leven komt. Welke kans nog acceptabel geacht wordt, is afhankelijk van de omvang van de ramp. Een ongeval met 100 doden leidt tot meer ontwrichting, leed en emoties, dan een ongeval met tien dodelijke slachtoffers. Aan de kans op een ramp met 100 doden wordt dan ook een grens gesteld, die een factor 100 lager ligt dan voor een ramp met tien doden.

Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is er naast de in deze paragraaf genoemde risico's ook sprake een aantal andere risico's, zoals de kans op schade aan infrastructuur bij een ongeval. Deze andere externe effecten worden in de huidige beleidspraktijk niet kwantitatief gemaakt en er bestaan dan ook geen normen voor. In het volgende hoofdstuk komen alle externe effecten verder aan de orde en zullen ook deze risico's worden besproken.

## **2.6 Knelpunten door overschrijdingen van de normen**

In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat zijn sinds eind jaren '90 risicoatlassen opgesteld voor weg en spoor<sup>5</sup>. Momenteel worden deze atlassen geactualiseerd en uitgebreid met een atlas voor de binnenvaart. De risicoatlassen brengen de externe veiligheid<sup>6</sup> van het vervoer van gevaarlijke stoffen in kaart. Voor de belangrijkste verkeerswegen in Nederland is zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico is beeld gebracht. Ook geven de atlassen een indicatie van alle locaties waar de normen overschreden worden.

Ongevallen met het transport van gevaarlijke stoffen treden vrijwel uitsluitend op als gevolg van een verkeersongeval, waarbij het voertuig waarmee de stoffen worden vervoerd betrokken is. De kans op spontane lekkages of explosies zijn dermate klein dat ze daarbij vergeleken een niet significant risico vormen. Bij risicoberekeningen in de risicoatlassen wordt daarom ook alleen gerekend met de risico's dat er bij vervoer van gevaarlijke stoffen iets misgaat als gevolg van een verkeersongeval.

<sup>5</sup> Risicoatlas weg [AVIV, 1997] en de Risicoatlas Spoor [DHV, 2001].

<sup>6</sup> Onder de externe veiligheid wordt hierbij verstaan de veiligheid van de niet-verkeersdeelnemers.

Uit de risicoatlassen spoor en weg blijkt dat de norm voor het plaatsgebonden risico van  $10^{-5}$  nergens wordt overschreden. De norm voor het plaatsgebonden risico van  $10^{-6}$  wordt op meerdere locaties overschreden. Dit geldt ook voor de oriënterende waarde van het groepsrisico. Ook is komt het groepsrisico in een groot aantal situaties in de buurt van de norm. Een overzicht van de aantallen normoverschrijdingen vindt u in Tabel 3.

Voor zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico de normen zijn de risico's voor verkeersdeelnemers hierbij niet meegenomen. Dit geeft meteen ook een belangrijke beperking van de risico atlassen aan: ze geven geen volledig beeld van de kans op een bepaald aantal slachtoffers omdat een belangrijke groep potentiële slachtoffers buiten beschouwing wordt gelaten.

Bij de berekeningen voor de risicoatlassen wordt gerekend met locatie onafhankelijke kansen op een verkeersongeval. Voor spoor vervoer wordt bijv. gerekend met een gemiddeld ongevalrisico van  $4,5 \cdot 10^{-8}$  per jaar.

Tabel 3 Knelpunten PR en GR volgens de risicoatlassen spoor en weg

Aantallen	Overschrijdingen PR $10^{-6}$	Aandachtspunten PR	Overschrijdingen oriënterende waarde-GR	Aandachtspunten GR <sup>7</sup>	Mogelijk aandachtspunt GR <sup>8</sup>
Spoor	21	onbekend	11	34	27
Weg	40	389	36	186	n.v.t.

Bron: *Risicoatlas weg [AVIV, 1997] en de Risicoatlas Spoor [DHV, 2001]*

Ook de "Quick scan gevolgen beleidsvernieuwing externe veiligheid" die is uitgevoerd door Arcadis en TNO [Arcadis/TNO, 2001] geeft een overzicht van de belangrijkste knelpunten met het plaatsgebonden risico en groepsrisico per modaliteit. Behalve de aantallen knelpunten vermeldt dit rapport ook het aantal te saneren woningen per modaliteit. Een overzicht van de knelpunten vindt u in Tabel 4. De aantallen knelpunten zijn lager, omdat de "Quick scan gevolgen beleidsvernieuwing externe veiligheid" zich beperkt tot LPG, chloor en ammoniak.

Tabel 4 Knelpunten volgens quick scan van Arcadis/TNO

Aantallen	Overschrijdingen PR $10^{-6}$	Aantal te saneren woningen	Overschrijdingen oriënterende waarde-GR	Aantal te saneren woningen	Te saneren BVO <sup>9</sup> x1.000 m <sup>2</sup>
Spoor	13	80	65	34.000	3.500
Weg	16	1.000	21	11.500	1.500
Water (incl. zee)	5	7.000	5	7.000	560
Spooreplacementen	5	150	11	6.000	250

Bron: "Quick scan gevolgen beleidsvernieuwing externe veiligheid" die is uitgevoerd door Arcadis en TNO [Arcadis/TNO, 2001]

<sup>7</sup> Groepsrisico is meer dan 0,1 maal de oriënterende waarde.

<sup>8</sup> In de risicoatlas spoor is door de gehanteerde methodiek voor een aantal locaties niet met zekerheid te zeggen of sprake is van een aandachtspunt GR of niet.

<sup>9</sup> Bruto vloeroppervlak van bedrijven.



Er zijn geen knelpunten met transport over weg, spoor of binnenvaart waarbij het plaatsgebonden risico de grens van  $10^{-5}$  overschrijdt. Het plaatsgebonden risico overschrijdt wel op meerdere locaties de grens van  $10^{-6}$ . De meeste knelpunten langs weg en spoor worden veroorzaakt door het vervoer van brandbare gassen, waarbinnen LPG de grootste subgroep is. Chloor en ammoniak geven langs weg en spoor geen knelpunten.

Transport over water geeft een klein aantal overschrijdingen bij Vlissingen, Breskens en Terneuzen. Dit betreft hier echter deels zeescheepvaart. Deze knelpunten worden veroorzaakt door transport van ammoniak. Opgemerkt moet worden dat deze risicoberekeningen pessimistisch van aard zijn.

Hoewel nog niet cijfermatig hard bewezen is er wel kwalitatieve argumentatie dat binnen- en zeescheepvaart zouden kunnen kwalificeren als veiligste modaliteit voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. De redenen hiervoor zijn<sup>10</sup>:

- de vaarweg ligt verdiept waardoor zware gassen en vloeistoffen zich minder snel verspreiden;
- de vaarweg is breed en daarmee is er vaak een flinke afstand tussen de calamiteit en de bevolking;
- de scheepswand vormt een extra beschermingslaag om de container t.o.v. weg of spoor;
- de snelheden zijn laag.

Over de hele lijn kunnen we concluderen dat de meeste overschrijdingen van de risiconormen plaatsvinden door vervoer van brandbare gassen (met name LPG) en ammoniak. Transport van chloor, hoewel omstreden, levert volgens de risico-atlassen geen normoverschrijdingen op.

## 2.7 Huidig beleid

In de vorige paragrafen zijn de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen aan de orde gekomen. Het transport van gevaarlijke stoffen is onze samenleving echter onvermijdelijk geworden. De moderne industrie maakt gebruik van grondstoffen en produceert producten, we maken gebruik van brandstoffen, maar ook voor zaken als koeling, zuivering en in agrarische industrie zijn gevaarlijke stoffen vaak onontbeerlijk.

Er bestaan verschillende mogelijkheden om de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen te verminderen [Brand, 2002]:

- nagaan of het vervoer onvermijdelijk is;
- nagaan of de meest veilige wijze van vervoer gekozen wordt;
- de vraag of de stof veilig genoeg vervoerd wordt;
- de vraag waar dergelijke stoffen vervoerd worden;
- is er voldoende aandacht voor zelfredzaamheid en hulpverlening;
- communicatie.

De overheid zet zich in om de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen zoveel mogelijk te vermijden dan wel verkleinen. De belangrijkste maatregelen die de overheid neemt, zijn:

- voorschriften aan voertuigen, vaartuigen (ADR, RID, ADNR, zie paragraaf 2.2);

<sup>10</sup> Uit interview met dhr. W.R. Beukenkamp, Senior Adviseur Risicomanagement, Ministerie Verkeer en Waterstaat, AVV, afdeling Technologie en Milieu.

- vaststellen en handhaven van risiconormen (waaronder het creëren en handhaven van bebouwingsvrije zones);
- voorzieningen aan infrastructuur;
- verbod op vervoer gevaarlijke stoffen in bepaalde omstandigheden (bijv. bij slecht weer of door tunnels, zie kader).

Bij het Nederlandse externe-veiligheidsbeleid staat de risicobenadering centraal: zowel de kans op het optreden van een ongeval als de effecten van een eventueel ongeval spelen mee. Voor het transport van gevaarlijke stoffen betekent dat het beleid primair is gericht op het vaststellen en handhaven van de normen voor het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

Momenteel lopen er binnen de overheid verschillende activiteiten op dit gebied. Het voert te ver om hier een uitputtend overzicht van te geven.

Eén van de activiteiten is het opstellen en actualiseren van risicoatlassen, zoals al eerder in dit rapport aan de orde is geweest. Een andere in het kader van deze studie relevante activiteit betreft de integrale ketenstudies LPG, ammoniak en chloor door Ministerie van VROM. Hierin wordt een methodiek ontwikkeld voor kosten/batenanalyses voor transport gevaarlijke stoffen en worden tevens verschillende cases gepresenteerd voor LPG, ammoniak en chloor.

Een andere activiteit die hier genoemd moet worden betreft de Reguleringswet van Vervoer van Gevaarlijke Stoffen per spoor (RVGS-spoor) [VenW, 2002]. Bij de regulering wordt hierbij gedacht aan een categorie-indeling van de Nederlandse baanvakken, zoals weergegeven in Tabel 5. De consequentie is dat het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt beperkt tot een aantal tracés: het zogenaamde 'Romp'-net. Hiermee kunnen naar verwachting ook het aantal tracés waarvoor maatregelen noodzakelijk zijn om de risiconormen te halen (zoals bebouwingsvrije zones) worden beperkt tot deze tracés.

Voor wegvervoer en binnenvaart wordt op vergelijkbare wijze gedacht aan een RVGS-weg en -water. Onderzoek hiernaar bevindt zich nog in een opstartfase. De indeling in categorieën voor deze modaliteiten zal vermoedelijk anders zijn dan voor spoor.

Tabel 5 Categorieën RVGS-spoor

Cat.	Ruimtelijke beperkingen aan weerszijden spoorbaan	Begrenzing vervoer gevaarlijke stoffen
1	PR-veiligheidszone van 30 meter uit hart spoor én toetsing aan GR binnen 200 meter uit hart spoor	Geen beperking
2a	PR-veiligheidszone van 30 meter uit hart spoor; géén GR toetsing nodig	Begrenzing hoeveelheden per jaar, vooral van gassen
2b	Geen PR-veiligheidszone; wel toetsing aan GR binnen 200 meter uit hart spoor	Begrenzing hoeveelheden per jaar, vooral van brandbare vloeistoffen
3a	Geen belemmeringen	Begrenzing hoeveelheden per jaar, van alle soorten gevaarlijke stoffen
3b	Geen belemmeringen	Géén (regulier) vervoer van gevaarlijke stoffen

Bron: Reguleringswet van Vervoer van Gevaarlijke Stoffen per spoor (RVGS-spoor) [VenW, 2002]



### **Categorie-indeling tunnels**

In verband met de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen door tunnels is in de Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen (WVGS) geregeld dat de minister tunnels kan aanwijzen als categorie I of categorie II tunnels. Voor tunnels van categorie I gelden minder beperkingen dan voor tunnels van categorie II. Zo mogen door categorie I-tunnels geen LPG-tankwagens, maar wel benzinetankwagens worden vervoerd, terwijl door categorie II-tunnels geen LPG-tankwagens en ook geen benzinetankwagens mogen worden vervoerd, maar wel tankwagens met dieselolie.

In het reglement betreffende het Vervoer over Land van Gevaarlijke stoffen (VLG) is per categorie een tabel opgenomen met de tunnels die onder de betreffende categorie vallen. Voor tunnels die niet onder categorie I of categorie II vallen - ook wel categorie 0-tunnels genoemd - gelden geen beperkingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

De inrichting van tunnels in het hoofdwegennet is in principe onafhankelijk van de categorie indeling van de tunnel. Voor de beslissing of voor een tunnel wel of niet beperkingen moeten worden gesteld aan het vervoer van gevaarlijke stoffen moet een risicoanalyse gemaakt worden.

Hierbij moeten de risico's voor de verschillende opties worden afgewogen. Het gaat hierbij om de risico's van omwonenden van de rijksweg en van de omrijroutes (externe veiligheid) en van weggebruikers (interne veiligheid), economische risico's (het kan jaren duren voor een vernielde afgezonken tunnel is hersteld of vervangen) en de risico's van hulpverleners. Over het toelaten van gevaarlijke stoffen tot een tunnel dient op bestuurlijk niveau overeenstemming te zijn.

Tunnels in Nederland die in categorie I en II vallen zijn:

<b>Categorie I:</b>	<b>Categorie II:</b>
Beneluxtunnel	Botlektunnel
Coentunnel	Heinenoordtunnel
Drechtunnel	Ijtunnel
Noordtunnel	Kiltunnel
Vlaketunnel	Maastunnel
Wijkertunnel	Piet Heintunnel
Zeeburgertunnel	Velsertunnel

## **2.8 Preventieve maatregelen van vervoerders en verladers**

Naast de overheid, nemen ook de vervoerders zelf maatregelen om de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen te beperken. In deze paragraaf geven we een kort overzicht. De kosten voor deze maatregelen worden door vervoerders zelf gedragen en zijn daarom al geïnternaliseerd.

Vervoerders zijn wettelijk verplicht om bij vervoer van gevaarlijke stoffen maatregelen te nemen om ongevallen te voorkomen. Hiervoor zijn uitgebreide voorschriften opgenomen in de ADR, RID en ADN. Het gaat o.a. om eisen aan voertuigen, vaartuigen en procedures.

Naast deze wettelijke eisen stellen ook sommige verladers eisen aan het transport. Zo eisen de meeste chemische bedrijven dat de vervoerder SQAS gecertificeerd zijn. SQAS (Safety and Quality Assessment System) is een kwaliteitszorgsysteem dat verladers van chemische producten in staat stelt om uitbestede logistieke en aanverwante werkzaamheden op uniforme wijze te onderzoeken op het gebied van kwaliteits- en veiligheidsbeheer. Om SQAS gecertificeerd te zijn moeten vervoerders aan allerlei veiligheidseisen voldoen, welke aanvullend zijn aan de wettelijke eisen. SQAS is opgezet door de CEFIC, de grote chemische industrie in Europa<sup>11</sup>. Het bestaat uit een set van branchespecifieke systemen, o.a. voor weg, spoor en binnenvaart [CE, 2002].

Om een indruk te geven van de maatregelen die wegvervoerder nemen, vindt u in onderstaande tabel de checklist vervoer gevaarlijke stoffen voor het wegvervoer van TLN [TLN, 2002].

Tabel 6 Checklist vervoer gevaarlijke stoffen voor het wegvervoer van TLN

Documenten	Voertuig	Lading	Verkeersvoorschriften
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vrachtbrief</li> <li>• Afzendersverklaring (t/m 31-12-2002)</li> <li>• Gevarenkaart</li> <li>• ADR Certificaat</li> <li>• Keuringsdocument(en)</li> <li>• Afschrift bijzondere regeling</li> <li>• Container Beladings certificaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oranje borden</li> <li>• Brandblusser (2x)</li> <li>• Wielkeggen</li> <li>• Waarschuwingsvesten</li> <li>• Zaklamp</li> <li>• 2 oranje lampen, kegels of driehoeken</li> <li>• Persoonlijke beschermingsmiddelen</li> <li>• Bezemschoon</li> <li>• Geen scherpe delen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collie gesloten, uitwendig schoon onbeschadigd</li> <li>• Etiketten</li> <li>• Stuwen</li> <li>• Vastzetten</li> <li>• Temperatuur</li> <li>• Separatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vrijstellingstabel</li> <li>• Routing</li> <li>• Tunnels</li> <li>• Zicht</li> <li>• Gladheid</li> <li>• Roken</li> <li>• Veerponten</li> <li>• Zoutveer</li> </ul>

Bron: [TLN, 2002]

Voor chloortreinen worden ook speciale veiligheidsmaatregelen genomen. Het transport vindt plaats in bloktreinen met uitsluitend chloor-ketelwagens. Om ongevallen tijdens het transport te voorkomen worden de volgende veiligheidsmaatregelen genomen:

- maatregelen aan de ketelwagens, zoals inspectie voor vertrek;
- maatregelen aan het spoor, zoals hot-box detectie, ATB;
- de inzet van uitsluitend bloktreinen, die uitsluitend 's nachts rijden, niet harder gaan dan 60 km/u en niet mogen worden gerangeerd;
- organisatorische veiligheidsmaatregelen zoals toezicht tijdens het vullen van de wagons, inspectie van de technische staat van de ketelwagens voor vertrek, verkeersleiding.

<sup>11</sup> Conseil Européen des Industries Chimiques.





## 3 Externe effecten bij vervoer gevaarlijke stoffen

Transport heeft een belangrijke functie binnen onze economie. Het is echter evident dat transport ook een aantal negatieve effecten met zich mee brengt, zoals emissies die de lokale luchtkwaliteit, verzuring of klimaatverandering tot gevolg hebben, geluidsoverlast, ruimtebeslag en de vele doden en gewonden als gevolg van verkeersongelukken.

Transport van gevaarlijke stoffen heeft naast deze effecten die voor alle vormen van transport gelden ook nog een aantal specifieke externe effecten die niet volledig in de beslissing van vervoerders en verladers worden meegewogen. In dit hoofdstuk proberen we deze effecten te in kaart te brengen, te rubriceren en in te schatten waar ze vanaf hangen. In de volgende twee hoofdstukken worden de effecten voor zover mogelijk gekwantificeerd en financieel gewaardeerd.

Omdat het om een relatief onontgonnen onderzoeksterrein gaat is de informatie die we in dit hoofdstuk presenteren vooral gebaseerd op een analyse van CE op basis van informatie van de opdrachtgever, enkele externe experts en eigen expertise.

### 3.1 Wat zijn externe effecten?

Externe effecten treden op wanneer iemands handelen gevolgen heeft voor een ander, maar degene die handelt geen rekening houdt met deze effecten bij zijn of haar beslissing de handeling wel of niet uit te voeren. De effecten staan *buiten* zijn of haar beslissingskader. Vandaar de term *externe* effecten. Geluidhinder van een vliegtuig voor omwonenden van een vliegveld is dus een extern effect. De passagiers houden immers geen rekening met de optredende geluidhinder bij hun beslissing wel of niet te vliegen. Niet alle negatieve effecten zijn externe effecten: geluidhinder voor burens, doordat iemand zijn geluidsinstallatie opzettelijk en kwaadwillend hard aanzet, is dus geen extern effect. Maar verreweg de meeste geluidhinder, milieuoverlast en risico's die op anderen worden afgewenteld zijn externe effecten.

Externe effecten zijn ook in geld uit te drukken. Men spreekt dan van externe *kosten*. Zo is geluidhinder in geld uit te drukken door bijvoorbeeld mensen te vragen hoeveel zij ervoor zouden overhebben om van geluidsoverlast verschoond te blijven. Waarderingsmethoden komen in hoofdstuk 5 aan de orde.

### 3.2 Om welke externe kosten gaat het bij vervoer van gevaarlijke stoffen?

#### *Schadeposten*

Naast de 'normale' externe effecten van transport, zoals geluidhinder en de emissie van luchtverontreinigende stoffen, gaat het bij het vervoer van gevaarlijke stoffen in de eerste plaats om het optreden van externe risico's. Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen bestaat er een kans op ongelukken en dientengevolge een kans op dodelijke slachtoffers. Dit leidt in de maatschappij tot een verhoogde angst voor overlijden en daarmee een maatschappelijk welvaartsverlies. Anders dan vaak wordt gedacht is het de *angst* voor overlijden die het voornaamste welvaartsverlies oplevert, niet zozeer

het feitelijk aantal slachtoffers dat valt<sup>12</sup>. De drieduizend doden van '11 september' hebben onmetelijk veel meer invloed op de welvaart van de Amerikanen dan de tienduizenden doden die jaarlijks in het Amerikaanse verkeer vallen. Angst voor terrorisme speelt hier een centrale rol, zich uitend in een enorme betalingsbereidheid om het risico op terrorisme-slachtoffers te verminderen.

Omdat echter in de meeste studies naar externe kosten de factor 'angst' impliciet wordt meegenomen bij de dodelijke en gewonde slachtoffers, en dus impliciet evenredig wordt gesteld aan het aantal slachtoffers, doen wij dat hier ook.

Het is belangrijk op te merken dat het bij de kosten van externe risico's ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen niet alleen gaat om de risico's voor omwonenden en andere niet-verkeersdeelnemers, maar ook om de risico's voor andere verkeersdeelnemers. Op zich is het zo dat weggebruikers in hun beslissing de weg op te gaan mede rekening houden met het transport van gevaarlijke stoffen. Dit is echter een irrelevant gegeven bij de bepaling van externe kosten. De vraag is immers of de kosten extern zijn voor de *veroorzaker* van de kosten. In het geval van het transport van gevaarlijke stoffen zijn ook de risico's voor andere weggebruikers momenteel extern voor de vervoerder van de gevaarlijke stoffen.

Om de gevolgen van eventuele ongevallen te beperken wordt daarnaast sinds de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening gewerkt met vrijwaringszones rond infrastructuur<sup>13</sup>. Tevens is men voornemens om - in ieder geval bij spoor - een 'reserveringsaanpak' te gaan volgen. Hierbij wordt alle infrastructuur onderverdeeld in een vijftal klassen naar rato van de aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen dat er overheen mag. Iedere klasse krijgt dan bij voorbaat zijn eigen ruimtelijke reservering (zie par. 2.7). Ook dit levert externe kosten op. Soms zullen huizen en bedrijven hiervoor moeten worden gesloopt, wat logischerwijs kosten met zich meebrengt. Maar ook als de zone nu al onbebouwd is brengt een contour kosten met zich mee, namelijk de kosten van het 'voorgoed' uitsluiten van bepaalde grond voor nuttige of aangename bestemmingen die daar zonder transport van gevaarlijke stoffen wel hadden kunnen worden gepland. In het kort: planschade.

#### *Reductie- of preventiekosten*

Tegenover de hierboven kort genoemde maatschappelijke kosten van risico's staan de kosten om deze risico's te reduceren. Risicoreductie kan op verschillende manieren plaatsvinden, bijvoorbeeld door:

- het achterwege laten van het transport door het verplaatsen of verminderen van de productie van gevaarlijke stoffen;
- het treffen van technische maatregelen, zoals sterkere vaten waarin gevaarlijke stoffen worden vervoerd;
- het frequent controleren van de naleving van gestelde regels.

Een schematisch overzicht van externe effecten wordt getoond in Tabel 7. In deze tabel is onderscheid gemaakt naar de oorzaak van het effect (ongeval, bijna-ongeval, ...), of het gaat om interne of externe veiligheid, of het gaat om een interne of externe kostenpost, en op welke partij effecten worden afgewenteld.

<sup>12</sup> In economische termen: de financiële 'waardering' van slachtoffers wordt gedomineerd door de maatschappelijke betalingsbereidheid om risico's te verminderen.

<sup>13</sup> NMP4: In alle *nieuwe* situaties moet aan de PR-norm worden voldaan, vanaf 2010 in *alle* situaties. De GR-norm is een 'oriënterende' waarde.



Tabel 7 Overzicht van voor dit onderzoek relevante effecten.

treedt op door ...	effect of kostenpost	interne of externe veiligheid	intern of extern effect	effecten afge- wenteld op ...
ongevallen	doden onder niet-verkeersdeelnemers	extern	extern	samenleving
	gewonden onder niet-verkeersdeelnemers	extern	extern	samenleving
	hinder voor niet-verkeersdeelnemers	extern	extern	samenleving
	doden onder verkeersdeelnemers	intern	extern	verkeerssector
	gewonden onder verkeersdeelnemers	intern	extern	verkeerssector
	hinder voor verkeersdeelnemers plus gevolgen daarvan	intern	extern	verkeerssector
	inzet van hulpdiensten	beide	extern	samenleving
	schade aan infrastructuur	intern	extern	samenleving
	milieuschade	extern	extern	samenleving
bijna-ongevallen	hinder voor niet-verkeersdeelnemers	extern	extern	samenleving
	hinder voor verkeersdeelnemers plus gevolgen daarvan	intern	extern	verkeerssector
	inzet van hulpdiensten	beide	extern	samenleving
beheersen van gevolgen van mogelijke ongevallen	planschade: vrijwaringszones c.q. niet-bouwen van overkluizingen en tunnels	extern	extern	samenleving
	maatregelen tunnelveiligheid	intern	extern	samenleving
voorkómen van ongevallen (preventie)	maatregelen getroffen door vervoerder (verzekering, voertuig, snelheid, voorzieningen, handling, routing, administratie...)	beide	intern	vervoerder
	maatregelen getroffen door verlader (bijvoorbeeld dichter bij elkaar brengen productie en gebruik, verhuizen naar waterontsluiting)	beide	intern	verlader
	maatregelen getroffen door overheid: kosten van fysieke maatregelen, beleidsontwikkeling en –handhaving	beide	extern	samenleving

Bron: teamanalyse

### 3.3 Waar hangen de externe effecten vanaf?

Binnen het kader van dit onderzoek zijn we de volgende invloedfactoren op de externe kosten op het spoor gekomen:

- gedragsfactoren, namelijk de mate waarin men zich aan geschreven en ongeschreven regels houdt (wordt vooral benadrukt door verzekeraars);
- het soort goed dat wordt vervoerd en de hoeveelheid;
- de vervoerwijze die wordt gebruikt;
- de wijze waarop het vervoermiddel is beladen (een bloktrein LPG kan bijvoorbeeld tot keteneffecten leiden);
- de route waarlangs het transport plaatsvindt, en dan vooral de mate van bebouwing rond de route (alleen groepsrisico).

In het volgende hoofdstuk gaan we in op het kwantificeren van de verschillende effecten. Ook deze invloedsfactoren komen hierbij aan de orde.



## 4 Kwantificeren van externe effecten

### 4.1 Grondslagen voor differentiatie

Om de kosten van de verschillende effecten van het vervoer van gevaarlijke stoffen te kunnen bepalen is eerst een schatting van de omvang van de effecten nodig. Het doel van dit hoofdstuk is om per effect, zoals in het vorige hoofdstuk gepresenteerd, bij benadering de omvang aan te geven. Voor effecten waarover onvoldoende gegevens beschikbaar om deze goed te kwantificeren, geven we een kwalitatieve analyse op basis van beschikbare informatie.

In iedere paragraaf staat een overzicht van de gevonden kwantitatieve resultaten, verzameld in een tabel. Van de effecten die we niet hebben kunnen kwantificeren staat telkens aangegeven of het een 'grijze vlek' of 'witte vlek' betreft. Met een 'grijze vlek' wordt bedoeld dat het binnen deze verkennende studie onmogelijk is om zelfs maar een ordegrotteschatting te geven, maar dat het effect in principe goed kwantificeerbaar is. Een 'witte vlek' zal ook na uitgebreider onderzoek naar verwachting niet goed kwantificeerbaar zijn.

De waardering van drie lastige en belangrijke kostenposten, namelijk risico op slachtoffers, verkeershinder en de gevolgen daarvan, en de kosten van vrijwaringszones, komen in het volgende hoofdstuk aan de orde.

### 4.2 Kwantificering van effecten van ongevallen

De te kwantificeren effecten van ongevallen zijn<sup>14</sup>:

- 1 Doden onder niet-verkeersdeelnemers.
- 2 Gewonden onder niet-verkeersdeelnemers.
- 3 Hinder voor niet-verkeersdeelnemers.
- 4 Doden onder verkeersdeelnemers.
- 5 Gewonden onder verkeersdeelnemers.
- 6 Hinder voor verkeersdeelnemers plus gevolgen daarvan.
- 7 Inzet van hulpdiensten.
- 8 Schade aan infrastructuur.
- 9 Milieuschade.

Een overzicht van de gevonden kwantitatieve resultaten vindt u Tabel 8. Alvorens op de onderbouwing hiervan in te gaan, volgt in de volgende subparagraaf een toelichting op de onzekerheden in de cijfers over ongevalsrisico's.

---

<sup>14</sup> Schade aan vervoermiddel en lading is een interne kostenpost en wordt hier daarom niet meegenomen.

Tabel 8 Overzicht kwantificering effecten ongevallen

Effect of kostenpost	Kwantificering weg	Kwantificering spoor	Kwantificering bin-nenvaart
doden onder niet-verkeersdeelnemers	0,1 tot 1	< 0,1	< 0,1
gewonden onder niet-verkeersdeelnemers	0,5 tot 5	< 0,5	< 0,5
hinder voor niet-verkeersdeelnemers	witte vlek	witte vlek	witte vlek
doden onder verkeersdeelnemers	witte vlek	witte vlek	witte vlek
gewonden onder verkeersdeelnemers	witte vlek	witte vlek	witte vlek
hinder voor verkeersdeelnemers plus gevolgen daarvan	witte vlek	witte vlek	witte vlek
inzet van hulpdiensten	witte vlek	witte vlek	witte vlek
schade aan infrastructuur	witte vlek	witte vlek	witte vlek
Milieuschade	witte vlek	witte vlek	witte vlek

#### 4.2.1 Grote onzekerheden in kansen op en effecten van ongevallen

Het schatten van de externe risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen is een moeilijke zaak omdat er twee zeer onzekere factoren aan ten grondslag liggen: de kans op een ongeval en de gevolgen van dat ongeval.

De onderbouwing van de ongevalkans is door het gebrek aan casuïstiek zeer problematisch. Waar verkeersveiligheidsrisico's vrij goed zijn in te schatten door de (helaas) vrij hoge ongevalfrequentie is dit met ongevallen met gevaarlijke stoffen anders. Zo is er in Nederland al decennia lang geen ongeval meer gebeurd met het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor. En ook echte ongevallen bij het transport over de weg zijn relatief schaars. Ook is er een grote verscheidenheid aan ongevallen mogelijk per transport en in principe zou van elk type ongeval een ongevalkans bekend moeten zijn.

Niet alleen de overheid maar ook de verzekeringsbranche heeft te maken met deze onzekerheden. Om deze reden hanteert TVM, de grootste wegtransportverzekeraar van Nederland, in haar gevaarlijke stoffentoeslag geen enkele differentiatie qua soort stoffen dat vervoerd wordt of de afstand die wordt verreden. De jaarpremie per truck is alleen afhankelijk van de vraag of iemand incidenteel of structureel gevaarlijke stoffen vervoert en het te dekken schadebedrag. Schade-experts bij verzekeraars zijn het onderling bijvoorbeeld ook niet eens over of explosieve of giftige stoffen in de huidige Nederlandse situatie de grootste bedreiging vormen. Wel signaleert men enkele knelpunten<sup>15</sup>:

- gaten in de regelgeving (bijvoorbeeld wasbenzine in een verpakking van 1 liter is geen gevaarlijke stof maar in een verpakking van 5 liter wel);
- het nauwelijks gecontroleerde vervoer van gevaarlijke stoffen met bestelauto's, vooral ook wegens het rijgedrag van de chauffeurs;
- de onbeheersbare risico's van een terroristische aanslag, bijvoorbeeld met explosieven in een tunnel, waar geen regelgeving tegen opgewassen is.

Tenslotte zijn de groepsrisico's berekend met de aanname dat iedereen zich aan de wettelijke regels houdt. In de praktijk is dat natuurlijk niet altijd het

<sup>15</sup> TVM, de heer Oskam, telefonisch interview, 2003.



geval. Zo meldt het Jaarbericht van de Inspectie Verkeer en Waterstaat een nalevingspercentage voor 2000 en 2001 van 70% voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg [Inspectie VenW, 2002]. In de jaren 1998 en 1999 bedroeg de naleving ongeveer 65%. De meest voorkomende overtredingen hebben betrekking op het vervoerdocument en de uitrusting van het voertuig.

Samenvattend is de risicoschatting als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen aan grote onzekerheden onderhevig en kan verbetering van de regelgeving en handhaving ervan nog forse winst opleveren. Deze onzekerheden zijn dus ook van toepassing op alle schattingen die in het vervolg van deze paragraaf worden gegeven.

#### **4.2.2 Doden onder niet-verkeersdeelnemers**

De kansen op een ongeval met een bepaalde omvang (in aantal doden) kunnen in principe worden berekend met behulp van groepsrisico's. De groepsrisico's zoals gepresenteerd in risicoatlassen geven per kilometer een beeld van de kans dat een groep van een bepaalde grootte (1, 10, 100, 1.000, enz.) ineens komt te overlijden.

De groepsrisico's zeggen echter nog niets over de totale verwachtingswaarde voor het aantal doden of gewonden als gevolg van vervoer van gevaarlijke stoffen. Om daar een uitspraak over te kunnen doen zijn geaggregeerde gegevens nodig voor heel Nederland. Het Milieucompendium van het RIVM geeft hier informatie over voor verschillende bedrijfstakken [RIVM, 2002].

De resultaten hiervan vindt u in Figuur 6. De kans op een ramp met dodelijke slachtoffers verschilt per bedrijfstak. En per bedrijfstak hebben rampen van uiteenlopende omvang niet dezelfde kans. Vergelijkenderwijs is de kans op een ongeluk met 10 of meer doden bij luchthavens het grootst: eens in de 600 jaar. Bij spoorwegemplacements is die kans eens in de 25.000 jaar. Voor het wegtransport is dit eens in de 1.400 jaar. Voor alle sectoren bij elkaar is de kans op een ramp met minstens tien doden eens in de 300 jaar<sup>16</sup>.

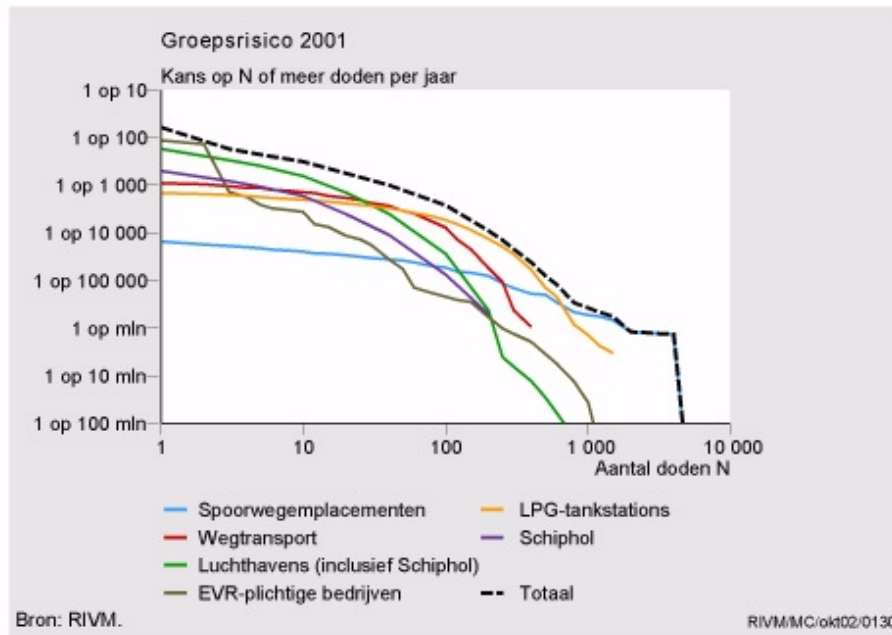
De kansen op ongelukken met 100 of meer doden zijn vanzelfsprekend kleiner. De kans dat grotere ongelukken zich voordoen is bij LPG-stations het grootst: de kans dat bij LPG-stations in één keer meer dan 100 mensen omkomen is eens in de 5.000 jaar. Bij transport van gevaarlijke goederen is die kans eens in de 10.000 jaar, bij luchthavens eens in de 33.000 jaar en bij bedrijven die verplicht zijn een veiligheidsrapportage te maken eens per 200.000 jaar ([www.milieucompendium.nl](http://www.milieucompendium.nl)).

De kans op 1 of meer doden als gevolg van alle bedrijfstakken (vervoer en inrichten) samen ligt tussen de eens per 10 en eens per 100 jaar. Voor het wegtransport is deze kans eens per 1.000 jaar. Uit de figuur kunnen we aflezen dat het aantal slachtoffers voor het wegtransport dat bij zo'n ongeval valt te betreuren ligt tussen de 1 en 1.000. Jaarlijks is er dus 0,1% kans op een ongeval met tussen de 1 en 1.000 slachtoffers. Dit impliceert dat de verwachtingswaarde van het jaarlijks aantal slachtoffers door vervoer van gevaarlijke stoffen met het wegvervoer in ieder geval onder 1 slachtoffer per jaar ligt (0,1% maal 1.000).

<sup>16</sup> Overigens kan uit deze macro-cijfers niet worden geconcludeerd welke vervoerwijze het 'veiligst' is. Een dergelijke vergelijking kan alleen gemaakt worden op basis van specifieke transporten.

Waarschijnlijk is deze schatting veel te hoog, omdat bij verreweg de meeste ongevallen met gevaarlijke stoffen veel minder slachtoffers vallen (zie Figuur 6). Een reëlere schatting lijkt een gemiddelde van 100 slachtoffers per ongeval. Als we daar vanuit gaan is het gemiddeld aantal slachtoffers per jaar door transport van gevaarlijke stoffen over de weg 0,1.

Figuur 6 Totale groepsrisico's in Nederland voor verschillende bedrijfstakken [RIVM, 2002]



Omdat spoor en binnenvaart in bovenstaand overzicht ontbreken is voor deze vervoerswijzen niet op dezelfde wijze een schatting te geven. Dit is dus een witte vlek. Als we het aantal knelpunten voor groepsrisico's vergelijken is de verwachting dat het gemiddelde aantal slachtoffers per jaar voor spoor en binnenvaart lager zal zijn dan dat voor weg.

#### 4.2.3 Gewonden en hinder voor niet-verkeersdeelnemers

Voor een goed onderbouwde schatting van het aantal gewonden is onvoldoende informatie beschikbaar. De meest voor de hand liggende manier om dit te schatten aan de hand van het aantal dodelijke slachtoffers. Bij een verhouding tussen aantallen doden en gewonden van 1 op 5, komen we voor het wegtransport uit op een verwachtingswaarde van 0,5 tot 5 gewonden per jaar, afhankelijk van de verwachtingswaarde van het aantal dodelijke slachtoffers waar we vanuit gaan.

De hinder voor niet-verkeersdeelnemers kan heel divers zijn. Naar onze inschatting zal de economische schade van bedrijven als gevolg onbereikbaarheid en schade aan gebouwen en installaties de meest bepalende kostenpost zijn. Er is echter geen schatting te geven van de verwachtingswaarde voor de hinder die bedrijven gemiddeld jaarlijks ondervinden. De mogelijke schade en de gevolgen die dat weer met zich meebrengt in geval van een grote catastrofe zijn daarvoor te onvoorspelbaar. Ook met nader onder-





zoek zal hier daarom geen betrouwbare schatting van kunnen worden gegeven. Dit is dus een “witte vlek” in de beschikbare gegevens.

#### **4.2.4 Doden, gewonden en hinder voor verkeersdeelnemers**

De groepsrisico's en individuele risico's hebben alleen betrekking op de slachtoffers onder niet-verkeersdeelnemers. Ook verder is er geen informatie gevonden over de risico's voor verkeersdeelnemers. Er is daarom geen onderbouwde schatting te geven van het aantal doden of gewonden onder verkeersdeelnemers. Omdat verkeersdeelnemers meestal dicht bij een ongeval aanwezig zullen zijn dan niet-verkeersdeelnemers, kan worden gesteld dat het aantal doden en gewonden zeker bij rampen met een risicogebied van relatief beperkte omvang, het aantal slachtoffers hoger zal zijn dan onder niet-verkeersdeelnemers. Alle bestaande statistische informatie is echter gericht op doden en gewonden onder niet verkeersdeelnemers. Ook na nader onderzoek zal deze leemte in de beschikbare gegevens daarom niet kunnen worden ingevuld. De slachtoffers onder verkeersdeelnemers is daarmee een belangrijke “witte vlek”.

De hoeveelheid verkeershinder wordt uitgedrukt in het aantal voertuigverliesuren. Om een beeld te krijgen van de hinder voor verkeersdeelnemers als gevolg van ongevallen is informatie nodig over de kansen op een ongeval met een bepaalde hoeveelheid verkeershinder. De verkeershinder van een groot ongeval kan namelijk zeer divers zijn. Zo zal een 'bleve' (ontploffing, bijv. van een LPG wagen) op een provinciale weg in het oosten van Groningen heel andere verkeershinder tot gevolg hebben dan dezelfde 'bleve' in de Schipholtunnel. In het laatste is de verkeershinder niet te overzien en ook niet vooraf goed in te schatten. Hierdoor is de omvang van het gemiddeld jaarlijkse effect van ongevallen op de verkeershinder niet betrouwbaar in te schatten. Dit is daarom ook een “witte vlek”.

#### **4.2.5 Hulpdiensten, infrastructuur en milieu**

De effecten van ongevallen op hulpdiensten, infrastructuur en milieu zijn net als die op de verkeershinder niet goed in te schatten, omdat de effecten van een grote ramp te divers zijn (zie vorige paragrafen), is hier geen enkele statistische informatie over beschikbaar. Dit is daarom ook een “witte vlek”.

#### **4.3 Kwantificering van effecten van bijna-ongevallen**

De te kwantificeren effecten van bijna-ongevallen zijn:

- 1 Hinder voor niet-verkeersdeelnemers.
- 2 Hinder voor verkeersdeelnemers plus gevolgen daarvan.
- 3 Inzet van hulpdiensten.

Tabel 9 Overzicht kwantificering effecten bijna-ongevallen

Effect of kostenpost	Kwantificering weg	Kwantificering spoor	Kwantificering binnenvaart
hinder voor niet-verkeersdeelnemers	grijze vlek	grijze vlek	grijze vlek
hinder voor verkeersdeelnemers plus gevolgen daarvan	grijze vlek	grijze vlek	grijze vlek
inzet van hulpdiensten	grijze vlek	grijze vlek	grijze vlek

De Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen (WVGS) stelt het melden van incidenten met het vervoer van gevaarlijke stoffen verplicht. AVV Basisgegevens in Heerlen verzamelt alle meldingsformulieren. Uit gesprekken met verschillende betrokkenen bij de betreffende afdeling van AVV en met medewerkers van de Inspectie Verkeer en Waterstaat komt naar voren dat lang niet ieder incident wordt gemeld.

Bij deze formulieren wordt onderscheid gemaakt tussen 'ongevallen' en 'voorvallen'. Onder een ongeval wordt hierbij verstaan een incident waarbij door het toedoen van de gevaarlijke stoffen omvangrijke materiële schade wordt aangericht of wanneer personen letsel oplopen. Alle tussen 'ongevallen' en 'voorvallen' die zijn gemeld vallen onder de in dit rapport gehanteerde terminologie onder bijna-ongevallen.

Een overzicht van de aantallen meldingsformulieren dat in 2001 en 2002 is binnengekomen vindt u in Tabel 10.

Tabel 10 Meldingsformulieren incidenten vervoer gevaarlijke stoffen over de weg en over water

	Aantallen meldingen (exclusief bedrijventerreinen)	
	2001	2002
<i>Weg</i>		
'voorvallen'	21	16
'ongevallen'	17	11
<i>Binnenvaart</i>		
'voorvallen'	1	1
'ongevallen'	2	2

Noot; De definitie van 'ongeval' op de meldingsformulieren is een veel lichtere dan wij in deze studie hanteren. Vrijwel alle ongevallen op het meldingsformulier zouden in dit rapport bijna-ongevallen genoemd worden.

Bovenstaande registratie is de enige kwantitatieve informatie die is gevonden over bijna-ongelukken. Deze informatie is echter naar verwachting zeer onvolledig. Er is wel veel informatie over files en vertragingen van treinen, maar deze informatie nergens uitgesplitst naar hinder a.g.v. (bijna-) ongevallen met gevaarlijke stoffen. Hierdoor is het binnen dit project onmogelijk om een schatting te doen van de omvang de jaarlijkse effecten van bijna-ongevallen. In principe is de verkeershinder als gevolg van bijna-ongevallen echter te registreren en in beeld te brengen. Dit is daarom een "grijze vlek".



Om deze in te vullen is echter wel een betere registratie van bijna-ongelukken en de gevolgen daarvan noodzakelijk.

Op basis van casuïstiek is te verwachten dat het hier substantiële posten gaat. Zo vonden alleen al de laatste maanden meerdere bijna-ongevallen plaats met enorme verkeershinder tot gevolg. Door een lekkende treinwagon op Amersfoort CS werd het treinverkeer in grote delen van Nederland lange tijd gestremd en moest een deel van het stationsgebied ontruimd worden. Een lekkende vrachtauto op de A28 bij Utrecht veroorzaakte enkele weken later voor kilometerslange files rondom Utrecht. Het tijdverlies, zeker van het eerste incident, ligt al gauw in de orde grootte van enkele honderdduizenden verliesuren.

#### 4.4 Kwantificering van effecten van het beheersen van gevolgen van mogelijke ongevallen

De te kwantificeren effecten van het beheersen van de gevolgen van mogelijke ongevallen zijn:

- vrijwaringszones (aanhouden van huidige zones en eventuele sanering)
- planschade;
- maatregelen tunnelveiligheid.

Tabel 11 Overzicht kwantificering effecten van het beheersen van gevolgen van mogelijke ongevallen

Effect of kostenpost	Kwantificering weg	Kwantificering spoor	Kwantificering binnenvaart
Planschade	grijze vlek	grijze vlek	grijze vlek
Vrijwaringszones	zie Tabel 12	zie Tabel 12	zie Tabel 12
Maatregelen tunnelveiligheid	grijze vlek	grijze vlek	grijze vlek

Over de *maatregelen tunnelveiligheid* hebben we binnen dit project geen kwantitatieve gegevens kunnen vinden. De kosten hiervan moet echter in principe te achterhalen zijn, indien daar uitvoerig onderzoek naar zou worden gedaan, al zal de informatie hierover verspreid zijn over vele partijen. Dit is daarom een "grijze vlek".

Over de omvang van *planschade* hebben we geen informatie gevonden, maar deze moet in principe wel te berekenen zijn. Ook hiervoor geldt dat het achterhalen ervan een uitgebreid onderzoek vereist bij veel verschillende partijen (o.a. overheden, bouwondernemingen) Dit is dus ook een "grijze vlek".

De belangrijkste component van het creëren van *vrijwaringzones* is de benodigde sanering van huizen en bedrijven. Een schatting van de orde grootte kan worden gemaakt aan de hand van de gegevens uit een studie van Arcadis en TNO, zie Tabel 12 [Arcadis/TNO, 2001].

Tabel 12 Benodigde sanering van huizen en bedrijven voor PR en GR normen.

	Spoor (incl. em- placementen)	Weg	Water (incl. zee)
aantal te saneren woningen tgv PR	230	1.000	7.000
aantal te saneren woningen tgv GR	40.000	11.500	7.000
totaal aantal te saneren woningen	40.230	12.500	14.000
te saneren BVO x 1000 m	3.750	1.500	560

Hieruit blijkt dat ca 67.000 woningen en 5,8 miljoen m<sup>2</sup> bedrijfsoppervlak gesaneerd zou moeten worden bij een strikte naleving van de NMP4-normen voor 2010 voor plaatsgebonden en groepsrisico als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Dit aantal komt krap 15% voor rekening van de normen voor plaatsgebonden risico en ruim 85% voor groepsrisico.

Niet dit gehele aantal kan echter toegerekend worden aan naleving van normen voor externe veiligheid; een deel van de sanering zal ook gerechtvaardigd kunnen worden omdat normen voor geluidhinder (VenW 2002) of luchtkwaliteit (CE, 2000) worden overschreden. Een overkoepelende studie naar deze drie thema's is echter nog niet verricht. Ook zal een deel van de saneringen voorkomen kunnen worden door routing verder te optimaliseren. Als indicatie rekenen we de helft van deze saneringen toe aan externe veiligheid in verband met het vervoer van gevaarlijke stoffen. Saneren is duur omdat minimaal gelijkwaardige woonruimte moet worden aangeboden en compensatie moet worden betaald.

#### 4.5 Kwantificering van externe preventiekosten (voorkómen van ongevallen)

*Preventiekosten*, de kosten van alle maatregelen om de risico's op ongevallen te verminderen, zijn in het kader van deze studie erg belangrijk. Het is immers van groot belang om te weten of een verhoogde inzet van preventieve maatregelen maatschappelijk aantrekkelijk is (of de kosten van preventieve maatregelen opwegen tegen de baten).

De kosten van preventieve maatregelen vallen uiteen in interne en externe kosten.

Intern zijn de kosten van maatregelen die worden getroffen door vervoerders of verladers (verzekering, voertuig, snelheid, voorzieningen, handling, routing, administratie). Deze zijn voor de schatting van de *externe kosten* verder echter niet relevant.

De andere kostenpost betreft maatregelen getroffen door de *overheid*. Dit zijn de kosten van beleidsontwikkeling en -handhaving. Er zijn instanties betrokken bij het ontwikkelen en handhaven van beleid met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen. Dit zijn (niet uitputtend):

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, DGG;
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, AVV;
- Inspectie van Verkeer en Waterstaat;
- Ministerie van VROM;
- RIVM - Centrum voor Externe veiligheid en Vuurwerk (CEV);
- Ministerie van Binnenlandse Zaken;
- Raad voor de Transportveiligheid;



- politie;
- brandweer;
- Nibra;
- ProRail;
- provincies;
- gemeenten.

Gezien het grote aantal betrokken instanties en het moeilijk af te zonderen aantal mensen dat zich met externe veiligheid van het transport van gevaarlijke stoffen bezighoudt is het in het kader van dit project niet mogelijk een onderbouwde schatting te maken van de jaarlijkse kosten van de overheid als gevolg van beleidsontwikkeling en -handhaving. Waarschijnlijk ligt het totale aantal mensen dat zich bij de instanties met de materie bezighoudt in de orde van enkele honderden. Dit is dus ook een “grijze vlek”.

Tabel 13 Overzicht kwantificering effecten van preventie

Effect of kostenpost	Kwantificering weg	Kwantificering spoor	Kwantificering binnenvaart
Preventiemaatregelen getroffen door overheid: kosten van beleidsontwikkeling en –handhaving	grijze vlek	grijze vlek	grijze vlek



## 5 Waarderen van externe effecten

### 5.1 Introductie

In dit hoofdstuk gaan we in op de waardering van de maatschappelijke effecten die in het vorige hoofdstuk zijn gekwantificeerd. We gaan hierbij met name in op die effecten die niet zo eenvoudig in geld zijn uit te drukken.

Veel effecten zijn vrij gemakkelijk in geld uit te drukken. Neem bijvoorbeeld technische veiligheidsmaatregelen aan voertuigen, of de kosten van inspectie. Beide vergen vanzelfsprekend onderzoek, maar geen speciale waarderingstechnieken. Van de effecten die relatief eenvoudig te waarderen zijn, bespreken we in dit hoofdstuk alleen die effecten waarvoor in het vorige hoofdstuk kwantitatieve resultaten zijn gevonden.

In dit hoofdstuk komt de financiële waardering van de volgende effecten aan de orde:

- risico op doden en gewonden als gevolg van ongevallen (vanzelfsprekend een cruciaal onderwerp);
- schade als gevolg van vertraging en verminderde mobiliteit bij ongevallen en bijna-ongevallen;
- kosten van vrijwaringszones (de huidige zones en eventuele sanering)
- planschade;
- preventiekosten.

Alleen van de laatste van bovenstaande externe effecten, is de financiële waardering relatief eenvoudig. Daar gaan we dan ook minder diep op in, dan op de waardering van de andere effecten.

### 5.2 Waarderen van dodelijke slachtoffers, gewonden en zieken

Vanzelfsprekend is dit onderdeel van externe kosten een van de allerbelangrijkste: het uiteindelijke doel is immers het zover mogelijk reduceren van risico's op ernstige ongevallen waarbij slachtoffers vallen.

In verschillende onderzoeken is nagegaan hoeveel mensen overhebben om risico's te verminderen en wat de waarde is van een zogenoemd 'statistisch leven'. De toevoeging 'statistisch' is daarbij essentieel. Het gaat in dergelijke onderzoeken niet om de vraag hoeveel een aanwijsbaar mensenleven als zodanig waard is. Daar is geen prijskaartje aan te hangen. Als bijvoorbeeld bekend is dat een aantal mensen in een mijnschacht zit opgesloten, is de maatschappij bereid om welhaast al het mogelijke te doen om deze mensen te bevrijden.

In het geval van statistische slachtoffers, waarbij de kans op dodelijke ongelukken over een groot gedeelte van de maatschappij is verdeeld en diens gevolg van tevoren onbekend is wie het eventuele ongeluk zal treffen, maakt de maatschappij heel andersoortige afwegingen. We accepteren immers tot op zekere hoogte het optreden van 'statistische slachtoffers', getuige bijvoorbeeld de 1.100 jaarlijkse verkeersdoden en het zorgbudget waar ook financiële grenzen aan worden gesteld.

In het verleden is veel onderzoek verricht naar de waardering van statistische slachtoffers. Dit gebeurt op twee manieren.

De eerste is 'stated preference' ofwel 'beweerde voorkeuren' door met zorgvuldige ondervragingstechnieken mensen te interviewen over hun waardering van risico's. Dit type onderzoek heeft de afgelopen 10-15 jaar veel plaatsgevonden. Mensen krijgen een serie vragen voorgelegd waarin zij bijvoorbeeld de keuze krijgen tussen tijd besparen en risico's vermijden, of geld besparen en risico's vermijden. Afhankelijk van de vraagstelling willen de resultaten nogal eens variëren, maar deze variatie valt in het algemeen wel binnen één ordegrrootte.

In een groot Europees onderzoek naar externe kosten van het verkeer<sup>17</sup> is als middenwaarde voor de waardering van een bespaard statistisch *verkeersslachtoffer* EUR 1,5 mln genomen. In de CE-rapportage 'Efficiënte prijzen voor het verkeer' (1999) is met € 1,35 mln gewerkt.

De tweede is 'revealed preference' ofwel 'bewezen voorkeuren' waarin aan de hand van daadwerkelijk getroffen veiligheidsmaatregelen getracht wordt een beeld te verkrijgen over de kosten die de maatschappij overheeft voor het verminderen van om risico's op overlijden. Vooral in de Verenigde Staten is dit soort onderzoek vrij grootschalig verricht en de resultaten ervan zijn boeiend. Zo levert een onderzoek op dat in de medische sector de gemiddelde kosten per gered *levensjaar* \$ 19.000 bedragen, in de vermindering van verwondingen \$ 48.000, en regelgeving voor giftige stoffen \$ 2,8 mln (Tengs 1995). De gemiddelde kosten bedragen \$ 42.000 per bespaard levensjaar. Per gered *leven* liggen deze kosten hoger; als we bijvoorbeeld uitgaan van 30 bespaarde levensjaren per gered leven vinden we een bandbreedte van ruwweg \$ 0,5 mln tot \$ 800 mln per bespaard leven, met een gemiddelde van ruwweg \$ 1,3 mln.

### Angst en perceptie

Uit het bovenstaand overzicht blijkt duidelijk dat verschillende soorten van veiligheidsrisico's in de praktijk verschillend gewaardeerd worden. We zijn al eerder, in par. 3.2, gestuit op een belangrijke verklarende factor hiervoor, namelijk *angst*. De betalingsbereidheid om risico's te verminderen hangt namelijk ook sterk samen met angst die mensen hebben voor het bewuste type risico. Mensen zijn - relatief - banger voor terrorisme, dioxine in kippen en chloortreinen dan voor bijvoorbeeld autorijden, en zullen daarom dit soort risico's hoger waarderen. Een andere manier om hetzelfde te zeggen is dat de risicoperceptie van mensen sterk verschilt per onderwerp<sup>18</sup>. Twee factoren lijken van cruciaal belang voor de angst en risicoperceptie: beïnvloedbaarheid en groepsgrrootte.

#### *Beïnvloedbaarheid*

Mensen accepteren veel minder risico's naarmate zij de risico's als minder beïnvloedbaar inschatten. Aan het ene uiterste van het spectrum staat roken (groot risico, maar door individuen beïnvloedbaar), aan de nadere kant bijvoorbeeld de 'dioxinekippen' (klein risico maar niet beïnvloedbaar door de consument omdat hij het verschil tussen een 'schone' en 'vervuilde' kip niet ziet). Ook is bijvoorbeeld de acceptatie van een treinongeval waarbij één dode valt geringer dan van een 'gewoon' wegverkeersongeval waarbij één

<sup>17</sup> UNITE, Unification of Transport Accounts and External Costs, onderzoek in het 5<sup>e</sup> Kaderprogramma, vrijwel afgerond.

<sup>18</sup> Zie voor verdere informatie over het belang van veiligheidsbeleving enkele essays die de Directie Transportveiligheid over dit onderwerp heeft laten maken onder de noemer 'Risico's: wiskunde of waarneming?' (December 2002).





dode valt. In het wegverkeer is de (perceptie van) beïnvloedbaarheid van het lot groter dan in het railverkeer.

#### *Groepsgrootte*

Welk risico nog acceptabel geacht wordt, is ook afhankelijk van de omvang van de ramp. Een ongeval met 100 doden leidt in de publieke perceptie tot meer ontwrichting, leed en emoties, dan honderd ongevallen met elk een dodelijk slachtoffer. De rampen in Enschede, Volendam en de Bijlmer zijn in het nationale geheugen gegrift terwijl hun gezamenlijk aantal slachtoffers in twee weken in het verkeer valt.

De (perceptie van) beïnvloedbaarheid en de groepsgrootte spelen ook een grote rol in het beleid voor reductie van externe risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Ook ongevallen op dit terrein kenmerken zich immers door een hoge mate van onbeïnvloedbaarheid door de slachtoffers en potentieel grote getroffen groepen<sup>19</sup>.

Daarmee ligt het voor de hand dat de maatschappelijke waardering van verminderde externe risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen hoog is, hoger dan de € 1,5 mln per verminderd dodelijk slachtoffer die vaak bij dodelijke verkeersslachtoffers wordt gehanteerd. Ofwel: de proxy van € 1,5 mln uit het verkeersveiligheidsbeleid lijkt voor het onderwerp 'vervoer van gevaarlijke stoffen' te laag omdat mensen relatief meer angst lijken hebben voor vervoer van gevaarlijke stoffen van voor bijvoorbeeld deelnemen aan het wegverkeer.

Hanteren we echter toch de EUR 1,5 mln dan komen we uit op een jaarlijks bedrag voor doden en gewonden als gevolg van interne en externe veiligheidsrisico's bij het vervoer van gevaarlijke stoffen dat naar alle waarschijnlijkheid onder de € 1 mln blijft.

### **5.3 Waarderen van gevolgen van verkeershinder**

Verkeershinder bij ongevallen en bijna-ongevallen kan zich uiten in:

- vertraging voor bepaalde groepen reizigers;
- omrijden voor andere groepen;
- en ten slotte het uitvallen van mobiliteit bij andere groepen reizigers.

Het is niet mogelijk om een betrouwbare schatting te maken van deze kostenpost. De aard en omvang van verkeerskundige effecten hangt immers zo sterk af van het type calamiteit dat iedere schatting op deze plek een slag in de lucht is.

Tijdvertraging kan vrij eenvoudig worden gewaardeerd door middel van tijdwaarderingen. Zie Tabel 14.

---

<sup>19</sup> Ook bijvoorbeeld binnen het veld van verkeersveiligheid spelen zowel de (perceptie van) beïnvloedbaarheid als de groepsgrootte een grote rol in acceptatie van slachtoffers. Er is veel minder maatschappelijke ophef over honderd overleden autobestuurders dan er zou zijn over een trein- of vliegcrash met honderd doden.

Tabel 14 Tijdwaardering per persoon per motief en in het goederenvervoer per voertuig (prijsspeil 2001)<sup>20</sup>

Modaliteit	Motief	Motiefverdeling [%]	Tijdwaardering [€/u]
Auto	Zakelijk	21,3	25,92
	Overig	78,7	5,86
	<i>Gemiddeld</i>		<i>10,14</i>
Bestelauto	<i>Gemiddeld</i>		15,07
Vrachtauto (solo truck)	<i>Gemiddeld</i>		29,50
Trekker (combinatie)	<i>Gemiddeld</i>		41,35

Bij bijvoorbeeld een jaarlijkse vertraging als gevolg van bijna-ongevallen van vertraging van 500.000 uren (een ruime schatting, de gemiddelde reiziger ondervindt dan ieder jaar enkele minuten vertraging door een dergelijk incident) en een gemiddelde tijdwaardering van € 15 per uur liggen de jaarlijkse kosten van tijdvertraging in de orde van EUR 10 mln. Waarschijnlijk is enkele miljoenen per jaar een reëlere schatting.

#### 5.4 Waarderen aanpassing ruimtelijke ordening

Een derde grote potentiële kostenpost is de waardering van het aanpassen van de ruimtelijke ordening aan externe risico's. In onderstaand stuk zullen we een poging doen om te komen tot een schatting van de ordegrootten van de maatschappelijke kosten hiervan.

Een belangrijke component van de planschade is de benodigde sanering van huizen en bedrijven. In het vorige hoofdstuk gaven we een schatting van de ordegrootte hiervan. Als we dit waarderen komen we op het volgende.

Tabel 15 Knelpunten volgens quick scan van Arcadis/TNO

	Spoor (incl. emplacementen)	Weg	Water (incl. zee)
aantal te saneren woningen tgv PR	230	1.000	7.000
aantal te saneren woningen tgv GR	40.000	11.500	7.000
totaal aantal te saneren woningen	40.230	12.500	14.000
te saneren BVO x 1000 m	3.750	1.500	560
jaarlijkse kosten sanering woningen (€ mln)	€ 201	€ 63	€ 70
jaarlijkse kosten sanering BVO (€ mln)	€ 150	€ 60	€ 22
totaal	€ 351	€ 123	€ 92

Wanneer we EUR 250.000 rekenen per te saneren woning (kosten van sloop, herbouw, compensatie en management) komen we op een totaalbedrag in de orde van EUR 8 mrd; op jaarbasis betekent dit, met een 4% discountvoet, ruim EUR 0,3 mrd. Voor de bedrijfsruimte komen we, bij kosten van EUR 80 per m<sup>2</sup> BVO per jaar, op ruim EUR 0,2 mrd. In totaal komen we

<sup>20</sup> Bron: Ecorys, Mobiliteitseffecten van verkeersveiligheidsmaatregelen, ten behoeve van een kosten/batenanalyse, Rotterdam, 2002.



zo op een ordegrootte van saneringskosten van EUR 0,6 mrd per jaar. Dit komt vrij goed overeen met de totaalschattingen zoals gegeven in [Arcadis/TNO, 2001].

Een tweede component betreft de planschade, waardevermindering van grond, of er nu huizen op staan of niet. Immers ook als de vrijwaringszone nu op dit moment onbebouwd is brengt hij kosten met zich mee, namelijk de kosten van het 'voorgoed' uitsluiten van bepaalde grond voor nuttige of aangename bestemmingen die daar zonder transport van gevaarlijke stoffen wel hadden kunnen worden gepland. In een quick scan [Arcadis en TNO, 2001] is deze planschade geraamd op in totaal ca. € 1 mrd, ofwel ca. € 40 mln per jaar. Hierbij moet wel worden aangetekend dat het hier alleen de knelpunten betreft die in bestemmingsplannen reeds zijn aangewezen voor bebouwing; het betreft dus een conservatieve schatting.

De totale jaarlijkse kosten als gevolg van aanpassingen in de ruimtelijke ordening liggen dus naar alle waarschijnlijkheid in de orde van € 0,5 - 1 mrd. Deze kosten overtreffen daarmee alle andere kostenposten ruimschoots.

## **5.5 Waarderen van externe preventiekosten (voorkómen van ongevallen)**

Tot slot gaan we nog kort in op de waardering van preventie (voorkómen van ongevallen). In hoofdstuk 4 concludeerden we dat het totale aantal mensen dat zich bij de instanties met de materie bezighoudt in de orde van enkele honderden. Stel dat 250 fte hiervoor is vrijgemaakt en de totale jaarlijkse kosten per fte € 60.000 bedragen dan liggen de jaarlijkse kosten in de orde van € 15 mln.

## 5.6 Een indicatief overzicht

We sluiten dit hoofdstuk af met een samenvattende tabel waarin we de gemaakte schattingen van externe kosten samenvatten.

Tabel 16 Overzicht van de indicatieve schattingen van externe kosten in dit onderzoek.

treedt op bij ...	effect of kostenpost	ordegrootte van financiële waardering (€ mln per jaar)
ongevallen	doden onder niet-verkeersdeelnemers	< 1 (bij waardering € 1,5 mln)
	gewonden onder niet-verkeersdeelnemers	< 1
	hinder voor niet-verkeersdeelnemers	?
	doden onder verkeersdeelnemers	< 1
	gewonden onder verkeersdeelnemers	< 1
	hinder voor verkeersdeelnemers plus gevolgen daarvan	< 1
	inzet van hulpdiensten	< 1
	schade aan infrastructuur	?
	milieuschade	?
bijna-ongevallen	hinder voor niet-verkeersdeelnemers	?
	hinder voor verkeersdeelnemers plus gevolgen daarvan	1-10
	inzet van hulpdiensten	?
beheersen van gevolgen van mogelijke ongevallen	creëren vrijwaringszones	500-1000
	maatregelen tunnelveiligheid	?
voorkómen van ongevallen (preventie)	maatregelen getroffen door overheid: kosten van beleidsontwikkeling en –handhaving	orde van € 10 mln

Uit het hoofdstuk en de tabel blijkt duidelijk dat de maximaal haalbare nauwkeurigheid van de inschattingen ligt op het niveau van ordegrootten. Tevens blijkt dat de kosten van het vrijhouden van risico-contouren c.q. het vrijmaken van knelpunten het plaatje domineren. De kosten van bijvoorbeeld inspectie en handhaving liggen al snel een ordegrootte lager.



## 6 Internaliseren van externe kosten

### 6.1 Inleiding

Het adagium 'internaliseren van externe kosten' is in het afgelopen decennium in veel Nederlandse en Europese beleidsnota's<sup>21</sup> omarmd als een zinvol beleidsprincipe. Het is in feite een meer wetenschappelijke versie van de al langer in zwang zijnde slogan 'de vervuiler betaalt' (in dit geval 'de risicoveroorzaker betaalt').

Op dit moment is er nog geen sprake van een situatie dat de risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen verdisconteerd is in transportbeslissingen. Dit blijkt uit de uitgebreide lijst van externe kosten die in het voorafgaande is besproken.

Het vertalen van de genoemde principiële uitgangspunten naar praktisch beleid is echter niet eenvoudig. Vaak is er grote begripsverwarring en is het moeilijk om het verschil tussen het (beleids)doel en de daarvoor in te zetten middelen (instrumenten) helder te blijven zien.

Vandaar dat we dit hoofdstuk beginnen met een uiteenzetting van potentiële doelen van internalisering en bijbehorende middelen (beleidsinstrumenten). Daarna gaan we beknopt in op mogelijke actoren waarop eventueel toe passen instrumenten kunnen aangrijpen. Daarna passen we deze drie doelstellingen in de paragrafen 6.4 t/m 6.6 toe op het vervoer van gevaarlijke stoffen. We sluiten het hoofdstuk af met een synthese.

### 6.2 Het waarom (doelen) en het hoe (instrumenten) bij internalisering

Internalisatie van externe kosten 'de vervuiler betaalt', ofwel in dit geval 'de risico-veroorzaker betaalt' wordt algemeen gezien als een rechtvaardige en doelmatige (efficiënte) manier om bepaalde maatschappelijke doelen te bereiken. Internalisatie van externe kosten hoeft niet per se met financiële instrumenten te gebeuren; ook bijvoorbeeld de bestaande regelgeving waaraan vervoerders van gevaarlijke stoffen zich dienen te houden is een voorbeeld van internalisatie van externe kosten. Ook kan een deel van de externe kosten via de verzekering worden geïnternaliseerd.

In het algemeen wordt met 'internaliseren van externe kosten' bedoeld dat de verantwoordelijkheid voor negatieve effecten van activiteiten voor derden wordt neergelegd bij de veroorzaker van die negatieve effecten. Dit betekent niet noodzakelijkerwijs dat deze negatieve effecten verdwijnen, het betekent wel dat de veroorzaker bij het verrichten van zijn activiteiten rekening houdt met eventuele negatieve gevolgen voor derden. In het algemeen heeft dit ook tot gevolg dat deze negatieve effecten voor derden verminderen.

Internalisatie kan op verschillende manieren gebeuren afhankelijk van het specifieke doel dat de overheid beoogt. We kunnen een drietal mogelijke doelen onderscheiden waarvan er twee regulerend van aard zijn en een kostenverevenend.

---

<sup>21</sup> Bijvoorbeeld het NMP4, het NVVP, en het Brusselse Witboek 'European transport policy for 2010: time to decide'.

### 6.2.1 Doel 1: prikkel om externe effecten te verminderen tot 'optimaal' niveau

In dit geval is het doel van het beleid om negatieve effecten voor derden te verminderen *tot een 'optimaal' niveau*, waarbij de kosten van het verder verminderen van effecten hoger worden dan de baten van de geringere schade als gevolg van deze effecten. Theoretisch gezien is dit een situatie van optimale welvaart omdat alle economische activiteiten meer baten dan kosten opleveren<sup>22</sup>.

#### Middelen: instrumenten

Bij het ontwerp van instrumenten volgens deze doelstelling dient het regulerende effect centraal te staan. Voor een goede werking moet zo'n instrument vaak aan vrij hoge eisen voldoen. Voor het optimaal verminderen van files is bijvoorbeeld een verfijnder instrument nodig dan het huidige stelsel van verkeersbelastingen dat niet gericht is op het geven van een prikkel.

Wanneer we transactiekosten<sup>23</sup> verwaarlozen is het theoretisch optimaal om een heffing op externe effecten in te stellen die precies zo hoog is als de externe kosten. Alleen dan worden marktpartijen optimaal geprikkeld om alle mogelijkheden tot vermindering van externe effecten te overwegen, inclusief bijvoorbeeld minder vervoer.

Maar het is belangrijk om in te zien dat de instrumenten niet per se economisch hoeven te zijn. Wanneer invoering van een economisch instrument praktisch, technisch of juridisch niet goed mogelijk is of veel geld kost kan het ook heel goed optimaal zijn om bepaalde regelgeving of technische eisen aan voertuigen aan te scherpen. Subsidies daarentegen zijn theoretisch minder verkieslijk; dan gaat er immers geen prikkel richting verladers of het transport de externe risico's wel waard is. De 'volume prikkel' ontbreekt dan.

### 6.2.2 Doel 2: prikkel om beleidsdoelstelling te halen

Een tweede doel kan zijn het prikkelen van marktpartijen om negatieve effecten te verminderen *tot aan het gestelde beleidsdoel*. Ook hier kan sprake zijn van maximale welvaart, namelijk in het geval dat het beleidsdoel 'optimaal' gekozen is.

#### Middelen en instrumenten

Ook hier dient bij het ontwerp van instrumenten het regulerende effect centraal te staan. Ook hier geldt weer dat economische instrumenten verkieslijk zijn mits de transactiekosten laag zijn, maar dat ook met technische wet- en regelgeving soms prima resultaten kunnen worden geboekt.

Bij het ontwerp van een economisch instrument zullen soms ook verhandelbare rechten de revue passeren. Handel is immers vaak een geschikt middel gebleken om een schaars goed optimaal te verdelen. Denk bijvoorbeeld aan emissiehandel in het Kyoto-protocol, de verdeling van UMTS-frequenties en de handel in stroom op de APX.

Het voordeel van handel boven heffingen is dat bij handel vantevoren vaststaat dat het doel wordt gehaald omdat precies het aantal te verhandelen

<sup>22</sup> In economisch jargon en toegepast op het vervoer van gevaarlijke stoffen: de marginale maatschappelijke kosten van risicoreductie zijn dan precies gelijk aan de marginale maatschappelijke baten.

<sup>23</sup> Onder transactiekosten verstaan we hier de technische uitvoeringskosten van implementatie van het beleidsinstrument en de 'moeite' die marktpartijen zich moeten getroosten om goed gefundeerde beslissingen voor reductie van externe effecten te maken. Soms is deze moeite erg groot door bijvoorbeeld ontbrekende informatie of een intransparante wijze van betalen.



eenheden in de markt kan worden gezet, terwijl bij heffingen het altijd afwachten is hoe de economie precies gaat reageren. Anders gezegd: bij handel staat het effect vast maar de prijs niet, bij heffingen staat de prijs vast maar het effect niet. Een praktisch voordeel hiervan is dat de controversiële discussies worden vermeden die rond heffingen altijd spelen over het precieze heffingsniveau en de onderliggende rekenmethoden. De markt bepaalt de prijs, niet de overheid.

### 6.2.3 Doel 3: financieren van bepaalde maatregelen

Bij deze doelstelling betalen marktpartijen de kosten van overheidsmaatregelen om bepaalde externe effecten te verminderen. Zo'n heffing heet dan een bestemmingsheffing waarmee een fonds wordt gevuld waarmee maatregelen worden gefinancierd. Niet het prikkelen van de markt staat dus hier centraal maar het financieren door de markt.

Bij deze doelstelling is het nog steeds goed mogelijk dat maatschappelijke activiteiten meer schade aanrichten dan baten hebben. Welvaartstheoretisch leidt deze doelstelling dus niet vanzelf tot een optimale situatie.

#### **Middelen: instrumenten**

Bij het ontwikkelen van instrumenten staat de financieringscapaciteit centraal. Dit betekent dat het precieze ontwerp van het instrument minder nauw luistert omdat het enige criterium is dat het het vereiste geld opbrengt.

### 6.2.4 Mengvormen

In de praktijk worden de hierboven opgesomde doelstellingen vaak niet expliciet onderscheiden. Zo heeft Londen op 17 februari 2003 een congestieheffing (regulerend, doel 1 of 2) geïntroduceerd die tegelijkertijd bedoeld is om uitbreidingen van de metro te financieren (doel 3). Wel is het belangrijk om de verschillende doelstellingen in de beleidsvoorbereiding expliciet te onderkennen, niet alleen om spraakverwarring te voorkomen, maar ook om bepaalde potentieel veelbelovende opties niet over het hoofd te zien.

## 6.3 Op welke actor moet een internalisatie-instrument aangrijpen?

Bij het vormgeven van een instrument ter reductie van externe kosten speelt vaak de vraag op wie het instrument nu moet aangrijpen. Ook het antwoord op deze vraag hangt af van de precieze doelstelling die met internalisatie wordt nagestreefd.

Als de doelstelling regulerend van aard is, dus tot doel heeft de externe risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen te verminderen, dan is het in het algemeen het meest doelmatig om het instrument aan zo precies mogelijk aan te laten grijpen op de actor die het effect fysiek veroorzaakt, in concreto de vervoerder. Immers de prikkel ligt dan op de plek waar het effect wordt veroorzaakt waardoor alle mogelijke maatregelen om het effect te verminderen kunnen worden benut. De vervoerder kan maatregelen treffen en zal ten minste een deel van de prijsprikkel doorgeven aan de verlader, die vervolgens ook weer maatregelen kan treffen et cetera.

Als de doelstelling echter financierend van aard is, dus het genereren van een bepaalde opbrengst, dan is een dergelijke precieze prikkel niet meer noodzakelijk en kunnen ook andere opties worden overwogen, bijvoorbeeld het verhalen van kosten op de verlader.

## 6.4 Opties bij doelstelling 1

Zoals gezegd is het doel van een dergelijk instrument om de totale maatschappelijke risico's op een zo doelmatig mogelijke manier te verminderen, los van eventuele lokale knelpunten. De uitkomst van een dergelijk beleid hoeft niet a priori te zijn dat de vastgestelde normen voor plaatsgebonden en groepsrisico ook daadwerkelijk op alle plaatsen worden gehaald. Het kan voor de maatschappelijke welvaart immers beter zijn om in sommige gebieden hogere risico's te accepteren dan in andere. Maar het totale maatschappelijke risico wordt op een efficiënte manier verminderd. Deze lijn stelt dus de facto de huidige plaatsgebonden en groepsrisiconormering ter discussie en stelt de vraag of die niet beter kan worden vervangen door een systeem van totaal nationaal risico.

### 6.4.1 Heffing op vervoer ter hoogte van externe kosten

Het eerste voor de hand liggende beleidsinstrument voor deze lijn is een heffing op het vervoer van gevaarlijke stoffen ter hoogte van de externe kosten per vervoer. Het stellen van een juiste heffingshoogte en –structuur vereist veel kennis over de precieze hoogte van de externe kosten van verschillende soorten transport langs verschillende routes, met verschillende stoffen, met verschillende vervoerwijzen et cetera.

Zoals we hebben gezien is bij vrijwel alle externe-kostenposten de onzekerheid groot en de databeschikbaarheid op dit moment zeer laag. Wellicht kan verder onderzoek enkele grijze vlekken meer gedetailleerd invullen, maar we zijn vrij sceptisch over de mogelijkheden voor de overheid om een vrij precieze schatting te maken van de externe kosten per vervoerwijze, route en stof, gegeven de grote intrinsieke onzekerheden.

Dit staat overigens nog los van de vraag of het zinvol is een transportheffingensysteem te ontwikkelen speciaal voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, of dat 'Brussel' in zijn voorgenomen richtlijnen omtrent transportbeprijzing een dergelijke differentiatie naar gevaarlijke stoffen zal toestaan.

Deze overwegingen roepen twijfels op over de mogelijkheden om het transport van gevaarlijke stoffen goed te reguleren met een heffingssysteem op basis van externe-kostenberekeningen.

### 6.4.2 Heffing op transportverzekering

Daarnaast kan de overheid overwegen een extra heffing in te stellen op de verzekeringspremies voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Dit is geen unicum; diverse Europese landen kennen een dergelijke belasting op vrachtautoverzekeringen om uiteenlopende redenen (Kågeson e.a., 1999). Speciaal in het kader van het vervoer van gevaarlijke stoffen biedt deze optie twee mogelijke voordelen ten opzichte van de vorige optie, de transportheffing. Ten eerste kan de heffing qua premiestructuur en –hoogte aansluiten bij de premies van verzekeraars (bijvoorbeeld als een vast percentage van de premie) waarmee discussies rond de precieze vormgeving van de heffing grotendeels kunnen worden vermeden: alleen de heffingshoogte blijft vanzelfsprekend een twistpunt. Ten tweede lijkt deze optie op dit moment stukken makkelijker uitvoerbaar omdat de transportverzekeraars (en zeer beperkt aantal) en niet de vrachtauto's (130.000) het aangrijpingspunt bij de uitvoering vormen.





### 6.4.3

#### Uitbreiden aansprakelijkheid

Een tweede mogelijk instrument zijn de verzekeringen die transporteurs van gevaarlijke stoffen afsluiten. Het maken van risico- en kostencalculaties en het vaststellen van 'heffingen' om deze risico's af te dekken is de 'core business' van verzekeraars. Het is dan ook interessant om te bezien of de verzekeringen voor het transport van gevaarlijke stoffen aanknopingspunten bieden.

Zodra een vervoerder besluit gevaarlijke stoffen te gaan vervoeren is hij verplicht om zijn risico-aansprakelijkheidsverzekering voor zijn voertuig te verhogen naar € 6,8 mln per gebeurtenis. De vervoerder moet voor zichzelf besluiten of hij de maximale uitkering wenst te verhogen tot ca. € 15 mln en of hij een aanvullende schuld-aansprakelijkheidsverzekering<sup>24</sup> afsluit tot een maximum van ca. € 40 mln per gebeurtenis. Steeds is 60% van het maximaal uit te keren bedrag voor dood of letselschade en 40% het maximaal uit te keren bedrag voor andere kosten.

De premiestructuur is in het algemeen vrij eenvoudig, namelijk een bedrag per voertuig per jaar, onafhankelijk van het soort gevaarlijke stof en het aantal kilometers dat wordt gereden. Ze kunnen oplopen tot ruwweg € 500 voor een truck die uitsluitend gevaarlijke stoffen vervoert en maximale dekking heeft. Maar aan de andere kant van het spectrum zijn bedragen van € 100 per truck per jaar ook mogelijk voor een voertuig dat sporadisch zulke stoffen vervoert en minimaal verzekerd is.

Het is duidelijk dat deze transportverzekeringen niet alle schaderisico's afdekken. De kosten van bijvoorbeeld bijna-ongevallen en de kosten van extra files zullen bijvoorbeeld moeilijk op transporteurs te verhalen zijn. Verder is het duidelijk dat alleen relatief beperkte calamiteiten zijn afgedekt; voor grote rampen zijn de maximale dekkingen te gering.

De overheid zou kunnen overwegen om de minimum- en/of maximumbedragen voor risico-aansprakelijkheid aan te passen of simpelweg ongelimiteerde dekking te eisen. Dit is bijvoorbeeld de situatie in Frankrijk. Voor verzekeraars ontstaat dan de moeilijke situatie dat ze met 'oneindige' getallen premies moeten berekenen. Sinds '11 september' zijn de premies voor dit soort polissen fors gestegen; ons zijn schattingen van € 2.000 per vrachtauto per jaar ter ore gekomen.

Voor spoorvervoer en binnenvaart zijn de aansprakelijkheidsprincipes niet anders. Binnen het kader van deze studie was het niet mogelijk om de wijze van verzekering voor deze vervoerwijzen in kaart te brengen. Maar een aanpassing van de wetgeving rond risico-aansprakelijkheidsverzekering biedt zeker perspectieven om de rekening van externe risico's bij het transport te leggen. Als de overheid de wetgeving rond deze verzekeringen goed heeft geregeld is het vervolgens de taak van verzekeraars om de premie zo goed mogelijk vast te stellen.

---

<sup>24</sup> Bij risico-aansprakelijkheid is men aansprakelijk voor schade aan derden zonder dat er sprake is van schuld. Het enkel en alleen in het bezit hebben van een bepaald object of dier dat schade veroorzaakt, geeft dan al aanleiding tot aansprakelijkheid, ook al heeft de veroorzakende partij geen invloed kunnen uitoefenen op het gebeuren. De schadelijgende partij behoeft dus geen schuld te bewijzen. Bij schuldaansprakelijkheid moet de gedupeerde partij wel degelijk schuld bewijzen. Risico-aansprakelijkheid is derhalve een zwaardere aansprakelijkheid dan schuldaansprakelijkheid.

#### **6.4.4 Uitbreiding en aanscherping van voertuigeisen**

Ten slotte sluiten we volledigheidshalve deze categorie van mogelijkheden afsluiten met de mogelijkheid om de regelgeving rond het vervoer van gevaarlijke stoffen verder aan te scherpen. Immers ook op deze manier worden externe risico's gereduceerd met maatregelen die ten laste komen van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Binnen de context van dit project was het niet mogelijk deze optie meer gedetailleerd uit te werken.

### **6.5 Opties bij doelstelling 2**

#### **6.5.1 Heffing zodanig dat risiconormen worden gehaald**

In dit geval is het uitgangspunt dat de vastgestelde normen voor plaatsgebonden en groepsrisico op alle locaties worden gehaald en dat een stelsel van transportheffingen wordt ingesteld om dit te bewerkstelligen.

Echter zoals we al zagen is een belangrijk kenmerk van een heffing de prijs van tevoren bekend is maar het effect niet, terwijl we hier juist het effect van tevoren willen weten. De enige mogelijkheid is om te werken met 'trial and error': begin met een heffingstelsel waarvan op basis van bijvoorbeeld modelberekeningen, de beste resultaten verwacht worden en pas de tarieven geleidelijk zodanig aan dat overal de normen worden gehaald. Maar nogmaals: dit systeem biedt geen garantie voor het halen van de normen en is bovendien complex om te hanteren.

#### **6.5.2 Vergunningen om te voldoen aan risiconormen**

In dit geval is het uitgangspunt dat de vastgestelde normen voor plaatsgebonden en plaatsgebonden risico op alle locaties worden gehaald en dat een stelsel van transportvergunningen wordt ingesteld om dit te bewerkstelligen.

Een dergelijke vergunning kan verschillende vormen aannemen, bijvoorbeeld het recht op een passage van een knelpunt, het recht om te transporteren tussen bepaalde regio's et cetera. Als eenmaal een vergunningssystematiek is gekozen kan van elke soort transport in principe worden bepaald hoeveel 'risicorechten' of 'vergunningseenheden' het met zich meebrengt (simpelste vorm: ieder transport met gevaarlijke stoffen vereist 1 vergunningseenheid). Door een juiste definitie van de vergunningseenheid en de afgifte van een juist aantal vergunningen kan dit systeem garanties bieden voor het voldoen aan de risiconormen. Hier ligt meteen de bottleneck: de handhavinginspanning moet structureel worden verhoogd.

#### **6.5.3 Verhandelbare vergunningen**

Wanneer we een economisch tintje toevoegen aan het vergunningsinstrument kan het verhandelbaar worden gemaakt. Als er voldoende aanbieders en vragers van vergunningen zijn en er een schaarste is, dan kan vanzelf een markt ontstaan waarin het recht om bijvoorbeeld langs verschillende routes te rijden een verschillend bedrag kost. Een vervoerder van gevaarlijke stoffen dient dan bij controles aan zijn vergunning te tonen - waar hij precies de juiste prijs voor heeft betaald.



Bij verhandelbare rechtensystemen is het altijd de vraag hoe de eerste verdeling van rechten plaatsvindt: bij opbod (veiling) of op basis van historische rechten ('grandfathering'). Beide hebben voor- en nadelen; soms wordt een mengvorm gekozen waarbij een deel wordt verdeeld op basis van historische rechten en de rest wordt geveild.

Er is vrij veel ervaring met de implementatie van dit soort systemen. Neem bijvoorbeeld de UMTS-frequenties, Amerikaanse emissiehandelssystemen en het broeikasgasemissiehandelssysteem dat de komende jaren zal worden opgezet. Al deze systemen hebben hetzelfde doel: het verdelen van een schaars goed op een economisch zo slim mogelijke manier. In feit is het niet meer dan een geavanceerd vergunningenstelsel.

Het is de vraag of dit systeem geschikt is voor alle vervoerwijzen. Voor wegvervoer lijkt het in principe geschikt omdat hier voldoende vragers en aanbieders zijn om een markt te laten ontstaan. Tegelijkertijd is de handhaving hier een flink probleem. Voor spoor- en watervervoer worden knelpunten in het algemeen echter veroorzaakt zeer omvangrijk transport voor slechts één of enkele klanten. In dat geval is handel niet mogelijk. Het opleggen van heffingen of rechtstreeks reguleren blijft dan over als optie.

## 6.6 Opties bij doelstelling 3

In tegenstelling tot de voorgaande paragrafen gaat het in dit geval niet om het zo slim mogelijk minimaliseren van risico's door het vervoer van gevaarlijke stoffen of het oplossen van knelpunten, maar simpelweg om het compenseren van door de maatschappij gemaakte kosten om ongevallen te voorkomen of de gevolgen van ongevallen te beheersen.

We hebben gezien dat het hier in kwantitatief opzicht vooral zal gaan om de kosten van vrijwaringszones en technische en bouwkundige voorzieningen aan de infrastructuur.

De overheid heeft de taak om aan de door de samenleving gestelde risiconormen te voldoen. Om dit te realiseren heeft de overheid bebouwingsvrije zones ingesteld en speciale maatregelen aan bijv. tunnels voorgeschreven. Als de kosten hiervan onevenredig zwaar op de gehele samenleving (= de overheid) drukken, terwijl slechts een beperkte groep bedrijven of consumenten baat heeft bij dit transport is het billijk om de gemaakte kosten te compenseren of met andere woorden bij de belanghebbenden in rekening te brengen.

Instrumenten waarmee een en ander kan worden vormgegeven zijn bijvoorbeeld wederom:

- heffingen op verzekeringspremies;
- heffingen op het transport van gevaarlijke goederen;
- het limiteren en vervolgens veilen van vergunningen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen;
- het instellen van een heffing op de gevaarlijke stoffen zelf, niet op het vervoer.

Deze laatste optie is nog niet eerder besproken en werken we verder uit.

Het voornaamste effect van een dergelijke heffing is dat het gebruik van de gevaarlijke stof in Nederland duurder wordt, waarmee wellicht de consumptie ervan afneemt, en indirect dan ook het transport. Belangrijke potentiële nadelen van deze optie zijn de indirecte en daarmee niet erg doelmatige werking ervan op het transport, en wellicht ook de juridische en / of economische complicaties die optreden bij eenzijdige Nederlandse actie op dit ge-

bied. Immers, om massale import van buitenlandse - onbelaste - stoffen te voorkomen zouden ook juridisch nauwelijks haalbare importheffingen moeten worden geïmplementeerd. Daarmee is de haalbaarheid van deze optie over de grote lijn twijfelachtig.

Een uitzondering betreft de verhoging van de **accijns op LPG**. Waarschijnlijk is een verhoging in de orde van EUR 0,10 per liter LPG ruim voldoende om het financiële voordeel dat LPG voor gebruikers vaak biedt boven diesel om te laten slaan in een nadeel. Daarmee zou LPG als motorbrandstof in Nederland vrij snel verdwijnen, evenals de externe-veiligheidsrisico's die samenhangen met het vervoer van LPG naar deze stations en de opslag ervan op de stations<sup>25</sup>.

## 6.7 Synthese: beslisboom voor instrumenten

Uit dit hoofdstuk is gebleken dat de keuze van een beleidsinstrument afhangt van het doel dat met de internalisatie wordt nagestreefd en dat de keuzevrijheid wordt beperkt door de beschikbare informatie omtrent externe kosten, reacties op prijsprikkels, en de kosten van beleid. Deze inzichten hebben we samengevat in een soort 'beslisboom' in Tabel 17 waarbij de opties vet zijn gemaakt die verder in dit hoofdstuk nog aan de orde komen.

Tabel 17 Overzicht van mogelijke doelen die met internalisatie van externe kosten kunnen worden nagestreefd, de informatiebeschikbaarheid bij elk van deze doelen en, hieruit volgend, en de mogelijke instrumenten. **Vet** zijn aangegeven de instrumenten die bij deze studie in aanmerking komen

doel	informatie beschikbaar ?	antwoord	instrument
1 prikkels voor risicoreductie	externe kosten bekend ?	ja	regulerende heffing o.b.v. alle externe kosten
		deels	<b>regulerende heffing o.b.v. deel externe kosten</b>
		nee	<b>in geval van risico's: verzekering</b>
2 halen van risiconormen	gedragsverandering precies bekend ?	ja	regulerende heffing / regelgeving / verhandelbare rechten
		nee / deels	<b>regelgeving / verhandelbare rechten</b>
3 financieren van beleid	kosten van beleid bekend ?	ja / deels	<b>bestemmingsheffing</b>
		nee	niet mogelijk

Concluderend zijn voor het realiseren van alledrie de doelstellingen potentieel kansrijke opties naar voren gekomen die nadere bestudering verdienen

<sup>25</sup> Zie voor een beoordeling van het gebruik van LPG op *milieu*-effecten en maatschappelijke kosten het rapport 'Benzine, diesel en LPG: balanceren tussen milieu en economie', CE, 2001.



en eventueel ook in combinatie zijn toe te passen. Wel verdienen de volgende opties wellicht verdere uitdieping:

- een uitbreiding van de aansprakelijkheidswetgeving rond het vervoer van gevaarlijke stoffen waardoor de financiële gevolgen van grote rampen meer door verzekeringnemers dan door de maatschappij als geheel worden gedragen;
- een extra heffing op de verzekeringspremies om ontbrekende externe kosten te internaliseren of de kosten van beleid te financieren. Een speciale kilometerheffing voor het transport van gevaarlijke stoffen lijkt op dit moment niet doelmatiger en bovendien minder goed haalbaar;
- een stelsel van vergunningen om het halen van risiconormen op knelpunten veilig te stellen, eventueel aangevuld met de mogelijkheid deze vergunningen te verhandelen;
- en eventueel als laatste fiscale maatregelen op het gebruik van LPG als motorbrandstof te ontmoedigen, om zo de risico's van distributie en opslag van LPG als motorbrandstof te elimineren.

We benadrukken hier dat het om een allereerste indruk gaat van potentieel kansrijke zoekrichtingen en dat potentiële voor- en nadelen van verschillende opties verre van uitgekristalliseerd zijn. Dit betekent dat de bovenstaande optielijst een zeer voorlopig karakter heeft.

Ten slotte zijn, wellicht vanzelfsprekend, de besproken opties niet zozeer een alternatief maar mogelijk wel een aanvulling op de huidige gedachten om het vervoer van gevaarlijke stoffen te reguleren.



# 7 Conclusies en aanbevelingen voor vervolg

## 7.1 Conclusies uit fase 1

### Conclusies omtrent externe kosten

Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt een breed scala aan kosten op de samenleving afgewenteld. Het betreft kosten van (bijna)ongevallen, waaronder ook de angst voor meer van zulke ongevallen, de onbetaalde kosten van het verminderen van ongevalsrisico's (m.n. beleid en inspectie) en, last but not least, de kosten van het beheersen van de gevolgen van ongevallen (m.n. vrijwaringszones rond infrastructuur).

Binnen het kader van deze notitie is het niet mogelijk gebleken om een totaalschatting te maken van deze externe kosten. Na gedetailleerdere studie kunnen naar verwachting enkele componenten - kosten van beleid en inspectie, kosten van infrastructurele maatregelen en van vrijwaringszones - goed in kaart worden gebracht. Maar voor andere kostencomponenten - voornamelijk de kosten van ongevallen en bijna-ongevallen - is een adequate kwantificering nog ver weg of zelfs waarschijnlijk niet mogelijk. Dit komt vooral door:

- de grote onzekerheid in de risicoschattingen, die wordt veroorzaakt door het zelden optreden van grote rampen op dit gebied (onoplosbaar probleem en daarmee een echte witte vlek) en onzekere factoren als terrorisme;
- het feit dat de, vrij goed bekende, maatschappelijke waardering van verkeersveiligheidsrisico's niet goed toepasbaar lijkt op risico's als gevolg van ongevallen met gevaarlijke stoffen. Sinds vooral Enschede lijkt immers de angst voor externe risico's relatief groter dan de angst voor verkeersonveiligheid (moeilijk oplosbaar probleem, waarschijnlijk ook een witte vlek);
- een matige registratie van kleine ongevallen en voorvallen met grote verkeerskundige gevolgen waardoor de kosten hiervan niet te berekenen zijn (oplosbaar probleem, momenteel nog een witte vlek die met extra inspanningen op termijn in te vullen is).

Zonder de kosten van - eventueel in te toekomst vast te stellen - vrijwaringszones en zonder een financiële waardering van angstgevoelens bij de bevolking liggen de externe kosten naar verwachting in de orde van enkele miljoenen € per jaar. Bij creatie van vrijwaringszones lopen de kosten al snel in de orde van honderden miljoenen € per jaar. Daarbij tekenen we aan dat er nu al sprake is van onbebouwbare stukken grond om redenen van risicocontouren, met 'verborgen' maatschappelijke kosten.

Wel kan op basis van deze notitie met vrij grote zekerheid worden gesteld dat het creëren van vrijwaringszones rond infrastructuur - met het oogmerk externe risico's als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen te verminderen - een extreem dure maatregel is om risico's op dodelijke slachtoffers te verminderen. De kosten van deze maatregel liggen al snel in de orde van € 1 mrd per verminderd dodelijk slachtoffer, waar de kosten van andere maatregelen (in de medische sector of het verkeer) veelal in de orde van enkele eurotonnen of miljoenen liggen. Een kanttekening is dat deze risicoberekening ervan uitgaat dat men zich aan de regels houdt en dientengevolge bijvoorbeeld geen rekening houdt met onzorgvuldig gedrag of - nog erger - terrorisme.

### Conclusies omtrent invloedsfactoren op externe kosten

De externe kosten hangen af van de locatie, de stof, de vervoerwijze en vooral ook van gedragsfactoren. Maar wegens de problematische risico-inschattingen (zie hierboven) is de differentiatie naar stof en vervoerwijze moeilijk heel hard te maken, zeker als we het vergelijken met de hardheid van de schattingen van externe kosten van luchtvervuiling, geluidhinder en verkeersveiligheidsrisico's. Zelfs onder verzekeraars is er hierdoor weinig consensus over welke transporten meer of minder problematisch zijn. Wel zijn er, vooralsnog vooral kwalitatieve, argumenten dat de binnenvaart op het gebied van externe veiligheid vaak gunstig kan scoren tegenover weg- en spoorvervoer.

### Conclusies omtrent internalisatie van externe kosten

Ondanks het feit dat diverse externe-kostenposten moeilijk financieel zijn te waarderen lijken er na een eerste inventarisatie verschillende stappen richting internalisatie kunnen worden gezet. Dit komt doordat informatie over externe kosten niet voor alle doelen van, en instrumenten voor, internalisatie nodig is. Zie Tabel 18.

Tabel 18 Overzicht van mogelijke doelen die met internalisatie van externe kosten kunnen worden nagestreefd, de informatiebeschikbaarheid bij elk van deze doelen en, hieruit volgend, en de mogelijke instrumenten. **Vet** zijn aangegeven de instrumenten die bij deze studie in aanmerking komen

doel	informatie beschikbaar ?	antwoord	instrument
1 prikkelers voor risicoreductie	externe kosten bekend ?	ja	regulerende heffing o.b.v. alle externe kosten
		deels	<b>regulerende heffing o.b.v. deel externe kosten</b>
		nee	<b>aansprakelijkheid verzekering</b>
2 halen van risiconormen	gedragsverandering precies bekend ?	ja	regulerende heffing / regelgeving / verhandelbare rechten
		nee / deels	<b>regelgeving / verhandelbare rechten</b>
3 financiering van beleid	kosten van beleid bekend ?	ja / deels	<b>bestemmingsheffing</b>
		nee	niet mogelijk

Een eerste route die zou kunnen leiden tot het beter internaliseren van de risico's op calamiteiten - ook grote calamiteiten - is het aanpassen van de verzekeringsvoorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Momenteel is er een wettelijk plafond in de risico-aansprakelijkheid, hetgeen logischerwijs bij grote calamiteiten leidt tot grote afwenteling van kosten op de maatschappij. Frankrijk kent bijvoorbeeld een dergelijk plafond niet en ook Nederland zou kunnen overwegen het plafond af te schaffen.





Verder behoort een heffing op de verzekeringen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen tot de mogelijkheden<sup>26</sup>. Deze heffing kan dienen als extra prikkel om risico's te verminderen of om de kosten van beleid voor het reduceren van risico's te financieren. Door de heffing vorm te geven als toeslag op de *verzekeringspremie* voor het vervoer van gevaarlijke stoffen - en niet als bijvoorbeeld een kilometerheffing - sluit de heffing 'automatisch' goed aan bij risico's en wordt de uitvoering zo eenvoudig mogelijk gehouden. Diverse Europese landen kennen om uiteenlopende redenen extra heffingen op transportverzekeringen.

Een derde route die zou kunnen worden onderzocht om knelpunten op een doelmatige manier op te lossen zou kunnen zijn het quoteren van het transport van gevaarlijke stoffen langs bepaalde routes met bijvoorbeeld een vergunningsstelsel. Zo worden risiconormen gegarandeerd gehaald en daarmee het creëren van - zeer kostbare - vrijwaringszones in potentie overbodig of in ieder geval geminimaliseerd. Deze vergunningen zouden wellicht ook verhandelbaar kunnen worden gemaakt. De normen worden dan tegen lagere maatschappelijke kosten gehaald dan bij directe regulering omdat de marktprijs van de vergunningen zorgt voor een prioritering naar de economisch meest zinvolle transporten van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Economisch minder zinvolle transporten worden omgeleid, op een andere vervoerwijze gezet of stopgezet.

Voorwaarde is wel dat voldoende marktpartijen meedoen aan de handel in vergunningen. Wellicht is dit systeem dus alleen het overwegen waard bij het wegvervoer.

Bij vervoer over spoor en water kunnen risiconormen alleen gegarandeerd worden gehaald door directe regulering, eventueel ondersteund met een economisch instrument (heffingen) voor een betere prioritering van verschillende transporten.

We sluiten af met een 'vreemde eend in de bijt': verhoging van de LPG-accijns of afschaffing van het LPG-voordeel in de motorrijtuigenbelasting kan ervoor zorgen dat LPG op termijn verdwijnt als Nederlandse motorbrandstof in Nederland, en daarmee ook de externe veiligheidsrisico's die met vervoer en opslag van LPG gepaard gaan.

## 7.2 Aanbevelingen voor fase 2

Op basis van de bevindingen in fase 1 komen we tot de volgende aanbevelingen voor een eventuele fase 2 van het onderzoek naar internalisatie van externe kosten.

Een eerste cluster van activiteiten zou zich kunnen richten op een verdere kwantificering van de geconstateerde 'grijze vlekken' van de externe kosten. Omdat de kosten van vrijwaringszones op basis van deze notitie dominant lijken te zijn, zou het onderzoek zich kunnen toespitsen op kwantificering en waardering van het *extra* indirect ruimtebeslag dat verschillende soorten van transport van gevaarlijke stoffen met zich meebrengt. Dit kan een minimum-schatting<sup>27</sup> opleveren voor een transport- of verzekeringsheffing ter hoogte

<sup>26</sup> Immers ook na uitbreiding van de aansprakelijkheid brengt vervoer van gevaarlijke stoffen nog externe kosten met zich mee, bijvoorbeeld de belangrijke kosten van extra indirect ruimtebeslag.

<sup>27</sup> Het zal immers - ook na veel studie - echter waarschijnlijk niet mogelijk zal zijn om een compleet en nauwkeurig overzicht van externe kosten van vervoer van gevaarlijke stoffen samen te stellen.

van de marginale externe kosten. Op zijn beurt kan een dergelijke heffing ertoe bijdragen dat het transport van gevaarlijke stoffen maatschappelijk niet meer kost - voornamelijk in termen van indirect ruimtebeslag - dan het oplevert.

Een tweede cluster van activiteiten zou zich kunnen richten op het verder uitdiepen van de gememoreerde potentieel kansrijke beleidsopties en verder onderzoek naar extra mogelijkheden. Activiteiten kunnen zijn:

- een verdere uitdieping van de kansen die de aansprakelijkheidswetgeving biedt, inclusief bijvoorbeeld het trekken van lering uit de buitenlandse praktijk;
- een verdere analyse van de manier waarop een heffing op verzekeringspremies gestalte zou kunnen krijgen, eveneens mede op basis van lessen uit het buitenland;
- een nader onderzoek naar mogelijke uitfasering van LPG: de potentiële effecten op risico's, milieu en economie, onderzoek naar effectieve maatregelen en mogelijke compensatie van getroffen mobilisten en industrie;
- analyse van de haalbaarheid van een transportvergunningstelsel, inclusief kosten en baten van een dergelijk systeem.



## Literatuur en contactpersonen

### Literatuur

[Arcadis/TNO, 2002], *Quick scan gevolgen beleidsvernieuwing externe veiligheid*, Arcadis en TNO, 2002.

[AVIV, 1997], *Risicoatlas voor wegen*, AVIV, AVIV-project 9632, December 1997.

[Brand, 2002], *Het beleid inzake vervoer van gevaarlijke stoffen, bijdrage congres transport van gevaarlijke stoffen*, Dick van den Brand, coördinator externe veiligheid, Min. V&W DGG, november 2002.

[CE, 2002], *Naar integrale zorgsystemen in het goederenvervoer, Inventarisatie en verkenning van mogelijkheden*, CE, 2002.

[Inspectie VenW, 2002], *Jaarbericht 2001*, Inspectie Verkeer en Waterstaat, 2002.

[DHV, 2001], *Risicoatlas Spoor*, DHV, 2001.

[Kågeson et al, 1999], *Electronic kilometre charging for heavy goods vehicles in Europe*, Per Kageson en Jos Dings, T&E-document 99/6, 1999.

[RIVM, 2002], *RIVM Milieucompendium 2002*:  
[http://www.rivm.nl/milieucompendium/C\\_Milieukwaliteit/C7\\_Leefomgeving/C7\\_3\\_3\\_4\\_Extterne\\_veiligheid/indicator/C7\\_3\\_4.htm#TopOfPage](http://www.rivm.nl/milieucompendium/C_Milieukwaliteit/C7_Leefomgeving/C7_3_3_4_Extterne_veiligheid/indicator/C7_3_4.htm#TopOfPage)

[Tengs 1995], *Five-Hundred Life-Saving Interventions and Their Cost-Effectiveness*, Tammy O. Tengs, Miriam E. Adams; Joseph S. Pliskin; Dana Gelb Safran; Joanna E. Siegel; Milton C. Weinstein; and John D. Graham, *Risk Analysis*, Volume 15, No. 3, 1995, p369-390.

[TLN, 2002], *Vervoer van gevaarlijke stoffen, Handleiding voor de transport-ondernemer*, Transport en Logistiek Nederland, 2002.

[TNO 2003], *Productketenanalyses ammoniak, chloor en LPG*, concept-eindrapport 13 januari 2003, Apeldoorn.

[VenW 2002], Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Brief DGG/V/VL-02/003081 aan de Tweede Kamer betreffende de regulering vervoer gevaarlijke stoffen per spoor, Den Haag, 7 juni 2002.

[VNG, 1998] *Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen*, VNG, 1998.

Vrije Universiteit, *Raming maatschappelijke kosten van ruimtegebruik door het verkeer*, juli 2000.

### **Face-to-face interviews**

Dick van den Brand (Min. V&W, DGG, Dir. Transportveiligheid): interview op 12-11-2002

Wim Beukenkamp (AVV Technologie en Milieu, senior adviseur Risicomanagement): interview op 6-1-2003

### **Telefonische interviews**

M. Reijerkerk, bedrijfsadviseur transporttechniek en gevaarlijke stoffen en de heer P. Poppink (beiden Transport en Logistiek Nederland)  
de heer De Ruijter en dhr. Kortleven (beiden Rijksverkeersinspectie)  
de heer J.L. Gerards (AVV BGVO, Heerlen)  
de heren Stiekema en Oskam (TVM)

